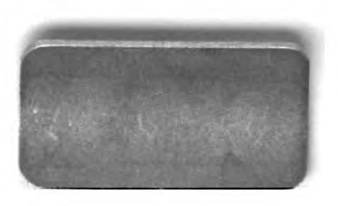
PAGE NOT AVAILABLE

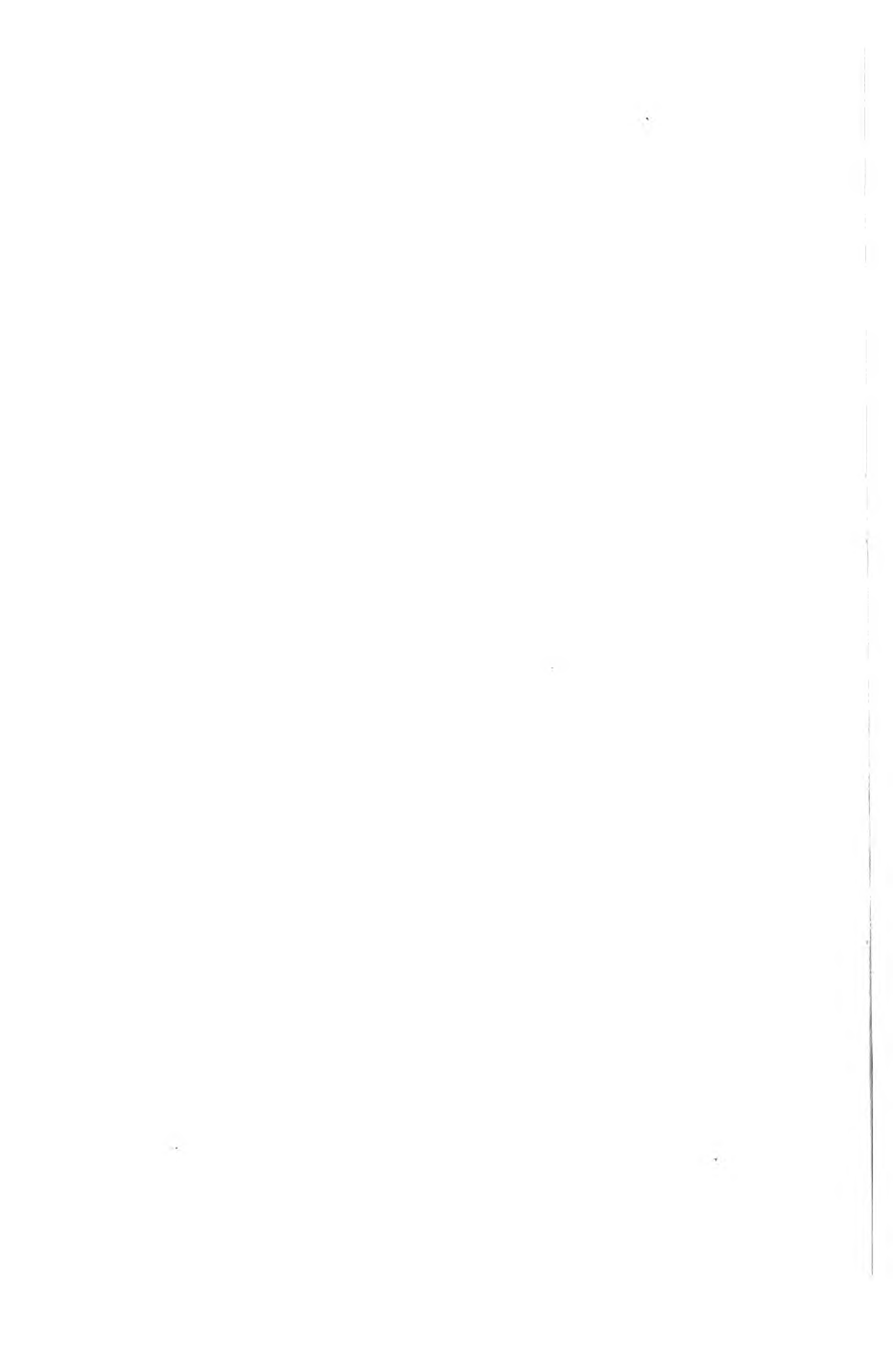


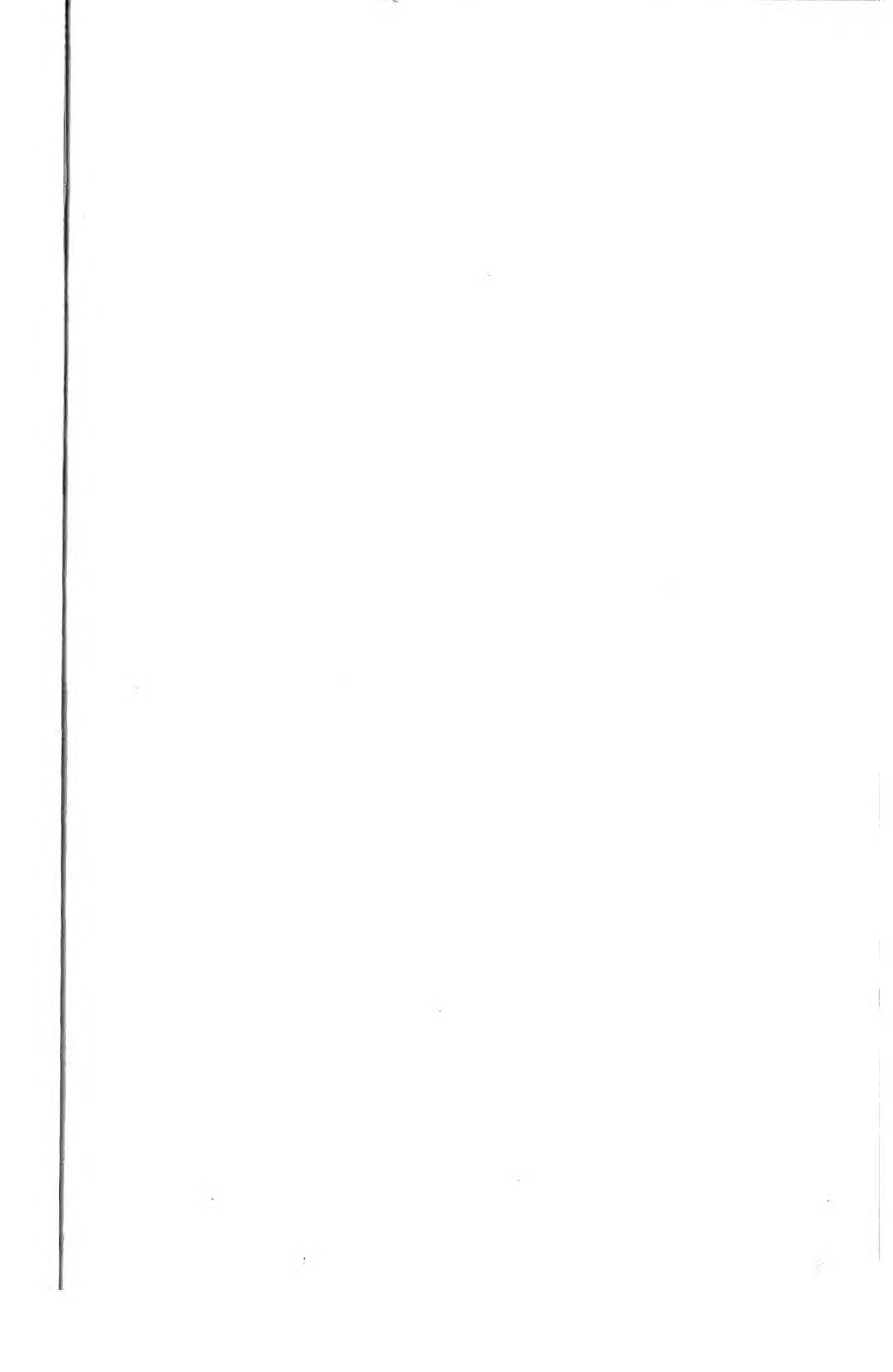

VET TES EN
NOV TAM TVM
Dei
Sub Numine
Viget



Howard C. Warren
Princeton, N. J.

Bound Feb. 1923





Ps

Z

A.

Zeitschrift
für
Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane
begründet von
Herm. Ebbinghaus und Arthur König
herausgegeben von
F. Schumann und Martin Gildemeister.

I. Abteilung.

Zeitschrift für Psychologie.

In Gemeinschaft mit

S. Exner, J. v. Kries, A. Meinong, G. E. Müller,
A. v. Strümpell, C. Stumpf, A. Tschermak, Th. Ziehen

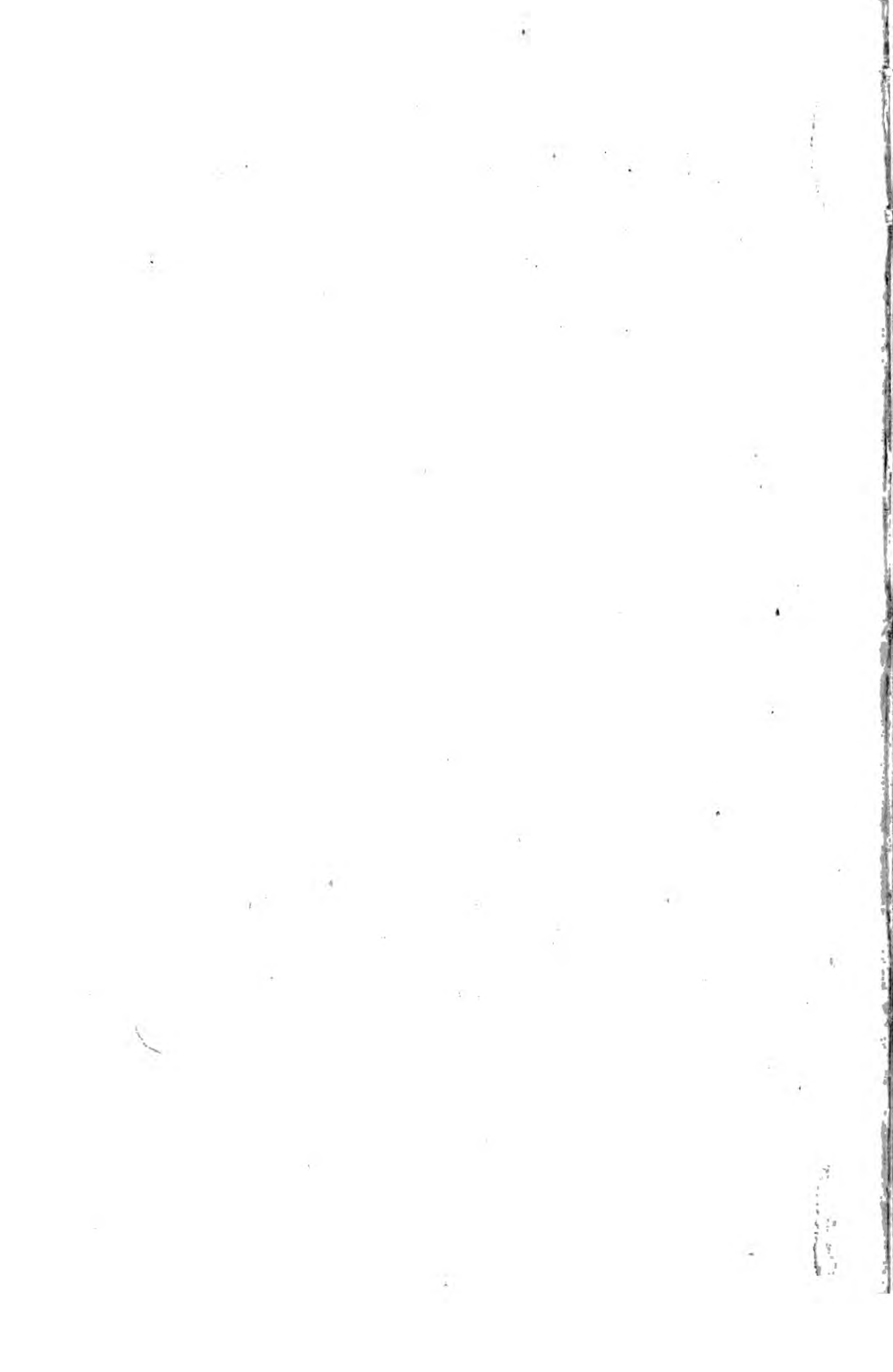
herausgegeben von

F. Schumann.

84. Band.



Leipzig, 1920.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
Dörrienstraße 16



Inhaltsverzeichnis.

Abhandlungen.

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

II. Aufbau und Funktionen des Nervensystems.

III. Empfindung und Wahrnehmung.

IV. Gefühl und Affekt.

V. Motorische Funktionen und Wille.

VI. Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Denken.

VII. Höhere Verhaltungsweisen und Betätigungen.

VIII. Besondere Bewufstseinszustände.

XI. Geistige Entwicklung des Menschen.

XII. Tierpsychologie.

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Marburg.)

Über die Vorstellungswelt der Jugendlichen und den Aufbau des intellektuellen Lebens.

Eine Untersuchung über Grundfragen der Psychologie des Vorstellens und Denkens.

Herausgegeben von E. R. Jaensch.

I.

Über die Gedächtnisstufen und ihre Beziehung zum Aufbau der Wahrnehmungswelt.

Von

Paula Busse.

1. Kapitel.

Allgemeine Charakterisierung der Gedächtnisstufen und der optischen Anschauungsbilder.

Endziel aller intellektuellen Betätigungen ist die Gewinnung eines objektiven Weltbildes, in dem die Abhängigkeit des Weltphänomens vom zufälligen Standort des Beobachters und von der zufälligen Beschaffenheit der Umweltbedingungen getilgt ist. Dieses Endziel wird erst von der Wissenschaft, und auch in ihr nur in zunehmender Annäherung erreicht. Aber zwischen diese höchste Stufe intellektueller Funktionen und das erste Aufdämmern des psychischen Lebens schiebt sich eine groſse Reihe von Zwischenstufen ein, die in ihrem ganzen Umfange bisher noch nicht beachtet sind und erst in höherem Maſse durch die Untersuchung der subjektiven Anschauungsbilder unserer Kenntnis erschlossen werden. Nur einzelne wenige Glieder dieser Stufenfolge wurden unter-

schieden. So machte man in Anlehnung an HERING[1] und E. MACH[2] einen Unterschied zwischen Wahrnehmungsraum und Vorstellungsraum. Der Wahrnehmungsraum ist abhängig von dem zufälligen Standort des Beobachters sowie von der zufälligen Beschaffenheit der Umweltbedingungen und des auffassenden Sinnesorgans. Der Wahrnehmungsraum ist darum im hohen Maſse inkongruent dem wirklichen Raume. Letzterer ist der Raum der Geometrie, der nach gewöhnlicher Auffassung mit dem wirklichen Raume[3] zusammenfällt und erst durch tieferdringende mathematische und physikalische Untersuchungen von diesem unterschieden wird. Der Wahrnehmungsraum ist im Gegensatz zum wirklichen Raume begrenzt. Er endet also in einer gewissen Entfernung vom Beobachter und ist somit von dessen Standort abhängig. Auch darin zeigt sich diese Abhängigkeit, daſs er um den Beobachter als Mittelpunkt angenähert eine Halbkugel bildet. Abhängig ist er nicht minder vom wahrnehmenden Sinnesorgan, insofern er etwa dem Einäugigen anders erscheint, als dem Normalen. Abhängig ist er endlich von der zufälligen Beschaffenheit der Umweltbedingungen, wie z. B. das Gröſsererscheinen der Dinge im Nebel lehrt.

Wenn somit die Gesamtheit unserer Vorstellungen von den Auſsendingen ein adäquateres Bild gibt als die Wahrnehmungswelt, so liegen doch auch schon die Wahrnehmungen auf dem Wege zu einer Anpassung an die objektive Beschaffenheit der Dinge. Auch die Wahrnehmungen geben die Relationen der Auſsenwelt schon objektiver und adäquater wieder als ein von aller psychischen Verarbeitung freies Emp-

---

[1] Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges. Herrmanns Handbuch der Physiol I. S. 343. Leipzig 1879.

[2] E. MACH, Erkenntnis und Irrtum. Skizzen zur Psychologie der Forschung. Leipzig 1905.

[3] Die erkenntnistheoretische Frage nach der Realität der Auſsenwelt kann hier, wie in jeder Untersuchung von Einzelproblemen, beiseite bleiben. Bei der Behandlung wissenschaftlicher Einzelprobleme ist immer der kritische Realismus als eine erste Näherungshypothese ausreichend, und es bleibt eingehenderen erkenntnistheoretischen Untersuchungen überlassen zu entscheiden, ob diese auch von jeder Einzelwissenschaft gemachte Näherungshypothese endgültige und abschlieſsende Bedeutung besitzt.

finden, wie es in der Sinnespsychologie gelegentlich hypothetisch angenommen wurde (Begriff der „reinen Empfindung“ bei HELMHOLTZ). Die scheinbare Gröfsenkonstanz und die scheinbare Farbenkonstanz der Sehdinge z. B. beweisen die obige Behauptung. Würden die Dinge dem äufseren, d. h. dem physikalischen Reize entsprechend wahrgenommen werden, so würden die Dinge der Aufsenwelt ihre scheinbare Gröfse proportional der Entfernung vom Auge ändern müssen, und ihre Farben müfsten mit den Beleuchtungsverhältnissen einem beständigen und sehr weitgehenden Wechsel unterworfen sein. Demgegenüber besteht schon bei den Wahrnehmungen eine angenäherte Konstanz der scheinbaren Gröfse und der scheinbaren Farbe.[1] Diese Tatbestände sind verständlich durch die Annahme der Existenz einer ganzen Hierarchie von Gedächtnisstufen, deren höchster Gipfel unsere vom Intellekt verarbeitete Vorstellungswelt bildet, und deren erster Anfang in dem unerforschten Grenzbereiche elementarer Vorgänge liegt, in den sich Psychologie und Physiologie teilen. Dafs es eine ganze Stufenreihe von Gedächtnissen gibt, ist schon mehrfach angedeutet worden; zum ersten Male von EWALD HERING in seiner berühmten Rede „Über das Gedächtnis als eine allgemeine Funktion der organisierten Materie“.[2] Der Gedanke HERINGS wurde von mehreren anderen Forschern aufgenommen, so in der auf breiter Grundlage sich aufbauenden Darstellung des Biologen M. SEMON[3] und in den tiefdringenden Ausführungen des Zoologen S. BECHER[4] und des Philosophen E. BECHER.[5] Von den Genannten, besonders aber von H. BERGSON[6], ist das

---

[1] HERING, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. Leipzig 1905.

[2] Vortrag, gehalten in der feierlichen Sitzung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien am 30. Mai 1870; abgedruckt in OSTWALDS „Klassiker der exakten Wissenschaften“ Nr. 148.

[3] M. SEMON, Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens. Leipzig 1906.

[4] S. BECHER, Handlung und Zweckmäfsigkeit im Reiche der Organismen. Annalen der Naturphilosophie X. 1911.

[5] E. BECHER, Naturphilosophie. Leipzig u. Berlin 1914.

[6] Welche Bedeutung man auch in Frankreich dem Programm HERINGS beimafs, geht daraus hervor, dafs die erwähnte HERINGsche Schrift in den französischen Gymnasien (wohl in der „Philosophieklasse“) zur Schullektüre gehörte (C. v. HESS).

Problem des Gedächtnisses „als eine allgemeine Funktion" im Gebiet des organischen Geschehens in den Mittelpunkt naturphilosophischer Gedankengänge erhoben worden. Aber wie notwendig und förderlich solche begriffliche Verarbeitung und logische Klärung schon vorliegender Forschungsergebnisse auch ist, so ist doch eine wissenschaftlich befriedigende Erledigung des für Philosophie und Biologie gleich bedeutsamen Gedächtnisproblems nur von neuen Gedächtnisforschungen zu erhoffen.[1] Nur auf diesem Wege kann es gelingen, den eng gesteckten Rahmen des gewöhnlichen Gedächtnisbegriffs mit Hilfe empirisch festgestellter Tatsachen, statt durch Hypothesen von wie immer bestrickendem Charakter zu überschreiten. HERING selbst, der an seinem Lebensabend die Erforschung des Bewufstseins als ein von seiner Arbeit nicht mehr erreichtes Ideal bezeichnete, wird die Ausführungen seiner programmatischen Schrift als den Rahmen betrachtet haben, der durch neue Forschungen mit konkretem Inhalt zu erfüllen ist. Die Untersuchung der optischen Anschauungsbilder bietet die Möglichkeit hierzu, da sie das Übergangsglied sind von dem Gedächtnis im herkömmlichen Sinne zu den physiologischen Nachbildern, damit aber zu Lebensvorgängen, die man für gewöhnlich nicht zum Gedächtnis rechnet (nach Darlegungen von JAENSCH).

Unter subjektiven Anschauungsbildern versteht man die Fähigkeit, einen Sinneseindruck nach kürzerer oder längerer Zwischenzeit mit sinnlicher Deutlichkeit zu reproduzieren, z. B. eine optische Vorlage im ganz eigentlichen und wörtlichen Sinne wieder zu „sehen". Am besten erläutert man diese Fähigkeit durch die bekannte Erscheinung der positiven und negativen Nachbilder, denen die Anschauungsbilder in ihrer Erscheinungsweise sehr nahestehen. Die Fähigkeit zur Hervorbringung dieser subjektiven Anschauungsbilder ist nun

[1] Den Arbeiten des Marburger Instituts liegt zugrunde eine bestimmte Auffassung vom Wesen der wissenschaftlichen Philosophie, die JAENSCH später noch eingehender begründen wird, und die eine vorläufige Darstellung erfuhr in seiner Schrift „Einige allgemeinere Fragen der Psychologie und Biologie des Denkens, erläutert an der Lehre vom Vergleich (Mit Bemerkungen über die Krisis in der Philosophie der Gegenwart)". Leipzig, Joh. Ambr. Barth. 1920.

nach dem Ergebnis der ersten Massenuntersuchung des Marburger Psychologischen Institutes im jugendlichen Alter ganz verbreitet. So läfst sie sich bei etwa 37 % aller Jugendlichen im Alter bis zu 13 und 14 Jahren direkt und unmittelbar, bei einem grofsen Teil der übrigen in Gestalt von Resten und Rudimenten vermittels indirekter Methoden (E. Gottheil) nachweisen. Bei der Mehrzahl der Individuen im vorgeschrittenen Alter abklingend, bleibt diese Fähigkeit bei einigen auch fernerhin erhalten. Obwohl zwischen den Anschauungsbildern und den gewöhnlichen Nachbildern, die jeder erzeugen kann, ein kontinuierlicher Übergang besteht, so sind doch Anschauungsbilder und Nachbilder scharf auseinander zu halten, wie in einer anderen Arbeit des Marburger Psychologischen Institutes ausführlich dargetan wird.[1] Dort ist auch der Übergang aus dem Verhalten des Jugendlichen in das des Erwachsenen näher dargelegt und gezeigt, dafs in der späteren Jugendepoche vorwiegend nur noch komplementär gefärbte, in der früheren dagegen urbildgemäfse Anschauungsbilder auftreten. Zwischen den Nachbildern, Anschauungsbildern und Vorstellungsbildern besteht nun ein kontinuierlicher Übergang, so wie etwa im Spektrum das reine Rot und das reine Gelb durch die teils dem Rot, teils dem Gelb ähnlichen Orangefarben verbunden sind.[2] Auch wenn man von den Gelegenheitsberichten über Sinnengedächtnis und Anschauungsbilder absieht, findet man schon in der bisherigen Literatur einige Hinweise darauf, dafs es Übergänge zwischen den gewöhnlichen, sog. physiologischen Nachbildern und den visuellen Vorstellungen geben mufs. So äufserten bereits I. Franz[3] und F. Schumann[4] die Vermutung, dafs wir es bei den in tachistoskopischen Versuchen zu beobachtenden „Nachbildern" „wohl nicht mit einem rein peripheren, sondern auch zentralen Nachbilde zu tun haben" (F. Schumann). Diese „Nachbilder" von kurzdauernd dargebotenen Buch-

[1] B. Herwig, Über den inneren Farbensinn der Jugendlichen.

[2] Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg. Nr. 5. Dezember 1917.

[3] Psychol. Rev. Monograph. Suppl. III, 2. 1899.

[4] Sammelreferat über „Psychologie des Lesens" im Bericht über den II. Kongr. f. exp. Psychol. S. 164f. Leipzig 1907.

staben „leisten nämlich Widerstand; sie bleiben auf leuchtendem Untergrunde häufig weiter bestehen“ (trotz eines auslöschenden Reizes). Sie verhalten sich darin ganz analog den Anschauungsbildern, die nach den hiesigen oft gemachten Untersuchungsbefunden durch einen Störungsreiz auch nicht ausgelöscht zu werden brauchen, wenn sie hinreichend ausgeprägt sind, ja über diesen Störungsreiz vollständig den Sieg davontragen können, indem z. B. in manchen Fällen, besonders bei sehr jugendlichen Beobachtern, selbst ein eindringlich gefärbter Hintergrund, an die Stelle des Bildes gebracht, daselbst völlig überdeckt erscheint.[1] Ferner studierte der italienische Physiologe Bocci[2] mit seinen Schülern eine besondere Klasse von Nachbildern, die sogleich etwas näher zu schildern sind. Wenn er sie als „zerebrale Nachbilder“ bezeichnete, so ist schon in dieser Benennung die Annahme ausgedrückt, dafs sie eine Zwischenstufe zwischen den Nachbildern und den visuellen Vorstellungsbildern darstellen. Nachbilder, Anschauungsbilder und Vorstellungsbilder sind die Hauptstadien auf diesem Wege. Den Gegenstand dieser Untersuchung bildet die Frage, wodurch sich diese eben genannten Hauptstadien in der Hierarchie der Gedächtnisse unterscheiden. Denn nur auf die Hauptstadien soll hier näher eingegangen werden. Wohl läfst sich in der Hierarchie der Gedächtnisbilder noch jene eben erwähnte andere Art von Nachbildern unterscheiden, auf die schon Fechner und Hering hingewiesen hatten, und deren theoretische Bedeutung besonders von B. Bocci und seinen Schülern betont worden ist. In neuerer Zeit ist noch eine gröfsere Anzahl Arbeiten der gleichen Schule erschienen, deren Titel in dem Referat von Alb. Mocchi[3] genannt sind, deren Methode aber nicht immer strengen Anforderungen genügen dürfte. Wir wollen der Kürze halber diese Nachbilder

---

[1] Es würde gewifs von nicht geringem Interesse sein, die Analogie zwischen diesen tachistoskopischen Nachbildern und den Anschauungsbildern auf experimentellem Wege etwas weiter zu verfolgen.

[2] B. Bocci, L'immagine visiva cerebrale. Contributo all'ottica fisiologica. Il Policlinico. Rom 1897.

[3] Alb. Mocchi, Neuste Untersuchungen über die Projektion monokularer Nachbilder durch das nichtbelichtete Auge. *Zeitschr. f. Sinnesphysiol.* **44**. Leipzig 1910.

als Boccische Nachbilder bezeichnen. Die Bezeichnung läfst sich dadurch rechtfertigen, dafs Bocci jedenfalls die Sonderstellung dieser Nachbilder deutlich erkannt und mit Nachdruck auf die Notwendigkeit hingewiesen hat, sie von den gewöhnlichen Nachbildern zu unterscheiden. Sie entstehen, wenn mit einem Auge die Vorlage scharf und lange fixiert, dieses dann geschlossen und mit dem anderen Auge auf einen Projektionsschirm gesehen wird. Mocchi bezeichnet sie als die „Fähigkeit eines im Ruhezustand sich befindenden Auges, das im anderen Auge entstandene Nachbild eines Gegenstandes zu projizieren". In ihrer Erscheinungsweise stehen sie den gewöhnlichen Nachbildern sehr nahe. Doch konnte Herr Prof. Jaensch nachweisen, dafs sie in ihrem Verhalten im allgemeinen eine Mittelstellung zwischen den gewöhnlichen Nachbildern und den subjektiven Anschauungsbildern einnehmen. Es wurde auch versucht, mit den Methoden der vorliegenden Arbeit eine Scheidung zwischen diesen Boccischen Nachbildern und den gewöhnlichen Nachbildern vorzunehmen, doch ergab sich dabei keine eindeutige Gesetzmäfsigkeit. Die in dieser Untersuchung benutzten Methoden sind eben dann und nur dann geeignet, die Unterschiede der einzelnen Gedächtnisstufen aufzuweisen, wenn diese um einen gewissen Abstand in der Reihe der Gedächtnisstufen auseinanderliegen. Nun ist offenbar der Abstand zwischen den Boccischen Nachbildern und den gewöhnlichen Nachbildern so gering, dafs die hier angewandten Methoden nicht mehr anwendbar sind, um der weniger scharf abgehobenen Gedächtnisstufe der Boccischen Nachbilder eindeutig einen Platz in der Reihe der Gedächtnisse anzuweisen. Aus diesem Grunde wurde davon abgesehen, an dieser Stelle auf eine nähere Untersuchung dieser Nachbilder einzugehen.

Mit dem kontinuierlichen Übergange zwischen gewöhnlichen Nachbildern, Anschauungsbildern und Vorstellungsbildern hängt es zusammen, dafs sich die Untersuchung sowohl mit den Arbeiten über Nachbilder als mit denen über Vorstellungsbilder vielfach berührt. Insbesondere die Methoden des grundlegenden Werkes von G. E. Müller[1] werden auf

---

[1] G. E. Müller, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. 5., 8. u. 9. Ergänzungsband der *Zeitschr. f. Psychol.* Leipzig 1911—1917.

unseren Gegenstand vielfach übertragen werden können. Wenn die Lehre eines kontinuierlichen Überganges von Anschauungsbildern und Vorstellungsbildern zu Recht besteht [1], so müssen bei einer Untersuchung über Vorstellungsbilder, die den Vpn. eine „möglichst visuelle" Einprägung der Vorlage zur Pflicht macht, in vielen Fällen die optischen Anschauungsbilder schon andeutungsweise und rudimentär auftreten. Nun befinden sich aber offenbar unter den von G. E. MÜLLER benutzten Vpn solche, deren Vorstellungsbilder den Anschauungsbildern unserer jugendlichen Beobachter nahestehen. So sagt G. E. MÜLLER im ersten Teile seines Werkes [2] von einer seiner Vpn.: „H. ist eine Vp., bei welcher das visuelle Formen- und Farbengedächtnis in seltenem Maſse dominiert. Wie getreu er die visuellen Eindrücke aufnimmt und reproduziert, zeigt z. B. die Tatsache, daſs, wenn er eine auf kariertem Papiere beschriebene Konsonantenreihe gelernt hatte, er dann beim Hersagen nicht bloſs die Konsonanten, sondern auch einen Teil des Netzes der Liniierung deutlich erblickte." Unsere Aufgabe ist es, Bedingungen herzustellen, unter denen die verschiedenen Gedächtnisstufen gesondert auftreten. Frühere Untersuchungen (JAENSCH) haben ergeben, daſs das Auftreten der verschiedenen Gedächtnisbilder in hohem Maſse von der Zeitdauer der Einprägung abhängig ist, insofern als bei längerer Beobachtungsdauer das Vorstellungsbild Neigung zeigt, in ein Anschauungs- bzw. Nachbild überzugehen. Doch sind die verschiedenen Gedächtnisstufen nicht ausschlieſslich Funktion der Einprägungsdauer (JAENSCH), sondern es kommt, wenigstens in den meisten Fällen, auch darauf an, daſs die Vp. sich ein Anschauungs- oder Vorstellungsbild erzeugen *will*; d. h. sie muſs die Absicht haben, die Vorlage im einen Falle in eigentlichem und buchstäblichem Sinne *wiederzusehen*, im anderen Falle *nur vorzustellen*. Dazu ist aber Vorbedingung, daſs die Vp. in ausgeprägtem Maſse die Fähigkeit der Anschauungsbilder besitzt. Dann, aber auch *nur* dann wird diese Unterscheidung

[1] JAENSCH, Sitzungsber. d. Gesellschaft zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaft zu Marburg 1917.

[2] G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. Ergänzungsband 5 der *Zeitschr. f. Psychol.* Leipzig 1911. S. 48.

verstanden und die Forderung befolgt, die Vorlage (visuell) vorzustellen, ohne sie im eigentlichen Sinne wiederzu s e h e n. Daher konnte eine Scheidung der verschiedenen Gedächtnisstufen erst dann Platz greifen, als Methoden gefunden waren, die es möglich machen, aus einer gröſseren Anzahl von Individuen diejenigen auszusondern, die über die Gabe der Anschauungsbilder verfügen. Von welcher Art die Verhaltungsweise ist, von der es abhängt, ob ein Vorstellungs- oder ein Anschauungsbild entsteht, ist offenbar schwer zu sagen. Bisher haben wir selbst von Erwachsenen keine vollbefriedigende Beschreibung davon erhalten können.[1] Anschauungsbild und Nachbild sind dadurch eindeutig bestimmt, daſs das Nachbild im allgemeinen nur dann entsteht, wenn ein Punkt der Vorlage scharf fixiert wird. Im allgemeinen genügt also hier die Instruktion, in dem einen Falle einen Punkt der Vorlage scharf zu fixieren oder im anderen Falle dieselbe zwanglos anzusehen; im allgemeinen wird also der Beobachter bei „zwanglosem“ Verhalten die Vorlage mit dem Blicke durchwandern. Dadurch, daſs von den Vpn., besonders von den jugendlichen, die Fixation mehr oder weniger als Zwang empfunden wird, ist von vornherein die Gefahr gering, daſs ein Nachbild an Stelle eines Anschauungsbildes entsteht. Um unseren Vpn. den Unterschied eines Anschauungs- und Vorstellungsbildes klarzumachen, wurde bei den vorausgehenden Massenuntersuchungen stets zuerst das Nachbild demonstriert, denn im Hinblick auf ihre Erscheinungsweise stehen sich Anschauungs- und Nachbilder nahe. Beide werden im eigentlichen und buchstäblichen Sinne „gesehen“, wenn auch das „Nachbild“ — beim Erwachsenen stets und bei den älteren Jugendlichen zuweilen — des Detailreichtums entbehrt, den die Anschauungsbilder zeigen können, so daſs es sich zu diesen in der Regel wie eine rohe Umriſsskizze zu einer ausgeführten Zeichnung verhält. Voraussetzung ist, daſs ein Objekt vorgelegt wird, von dem ebensowohl ein Anschauungs- wie ein Nachbild erzeugbar ist. Denn nicht alle Objekte, die An-

[1] Inzwischen ist die Frage durch eine andere Arbeit des Instituts in weitgehendem Maſse geklärt worden. (Anmerkung während des Druckes.)

schauungsbilder liefern, können zur Erzeugung von gewöhnlichen Nachbildern verwandt werden. Besonders sind sehr komplizierte Gegenstände zur Erzeugung eines Nachbildes meist unbrauchbar. Durch diese Maſsnahme bei den Massenuntersuchungen wurde erreicht, daſs der Gegensatz zwischen einem wirklich gesehenen Anschauungsbild und einer visuellen Vorstellung ganz klar wurde. Unsere jugendlichen Beobachter unterschieden dann auch sehr scharf zwischen wirklich Gesehenem und bloſs (visuell) Vorgestelltem, zwischen dem wirklich gesehenen Bilde eines Gegenstandes und dem „bloſsen Denken“ an ihn, wie ihre eigene Ausdrucksweise meistens lautete. Aber auch dort, wo bei den Massenuntersuchungen die Vorbereitung durch den Nachbildversuch unterblieben war, machten sie den Unterschied spontan. Diese Tatsache macht es möglich, die reinen Vorstellungen zu untersuchen, ohne daſs man Gefahr läuft, daſs das Vorstellungsbild schon den Charakter des Anschauungsbildes hat. Bei manchen Vpn. allerdings nähern sich die Vorstellungsbilder sehr den Anschauungsbildern. Doch die Möglichkeit des Vergleiches haben auch diese Beobachter, da sie oft von hochkomplexen und sehr ausgedehnten Objekten, wie z. B. der Einrichtung eines ganzen Zimmers, wohl Vorstellungen, aber keine Anschauungsbilder haben, so daſs sie, einmal darauf aufmerksam gemacht, dann ganz von selbst bei einfacheren Vorlagen sagen: „Es ist nicht nur vorgestellt, sondern deutlich sichtbar“. Bei vereinzelten Individuen mit besonders deutlichen Anschauungsbildern kommt es vor, daſs auch eine soeben betrachtete Vorlage oder selbst ein völlig abwesender Gegenstand — z. B. das zu Hause benutzte Tintenfaſs — auf dem homogenen Projektionsschirm, vor dem die Vp. sitzt, wirklich „gesehen“ wird, sobald sie an den betreffenden Gegenstand „denkt“. Aber auch in diesen Fällen gelingt es nach den hier gemachten Erfahrungen stets, den Unterschied klarzumachen, wenn man nämlich die Vp. auffordert, an einen sehr komplizierten Gegenstand zu „denken“, z. B. sich das ganze Wohnzimmer von zu Hause vorzustellen. Untersucht man nun aber die Vorstellungsbilder g e w ö h n l i c h e r Erwachsener, die in der Mehrzahl der Fälle höchstens über Rudimente von Anschauungsbildern verfügen, so werden bei solchen Untersuchungen die Gesetzmäſsigkeiten der Gedächtnis-

tätigkeit mit völliger Reinheit nicht hervortreten, da sich die Ergebnisse zugleich auf Anschauungs- und Vorstellungsbilder beziehen. Dafs Anschauungs- und Vorstellungsbilder ein Kontinuum bilden, kommt auch bei unseren Untersuchungen erschwerend in Betracht. Doch können wir bei unseren Vpn. weit und deutlich getrennte Punkte in der Reihe der Gedächtnisstufen ins Auge fassen, nämlich das möglichst reine Anschauungsbild und das möglichst reine Vorstellungsbild. Um dem Einwand vorzubeugen, dafs Untersuchungen an Jugendlichen nicht beweisend wären, sei von vornherein bemerkt, dafs so gut wie alle Untersuchungen des Instituts an Studierenden mit Anschauungsbildern entweder sofort kontrolliert oder später nachgeprüft wurden. Die grundlegenden Untersuchungen wurden sogar zunächst ausschliefslich mit Studierenden und anderen akademisch gebildeten Personen angestellt.

Nach der Arbeit von Urbantschitsch [1], der erstmals eine gröfsere Anzahl von Vpn. auf die Fähigkeit der Anschauungsbilder untersucht hat — während vorher im wesentlichen nur Selbstschilderungen von Persönlichkeiten vorlagen, die selbst die Fähigkeit der Anschauungsbilder hatten —, kann es den Anschein gewinnen, als ob der ganze Erscheinungskreis der Anschauungsbilder chaotisch und darum gesetzmäfsiger Erforschung unzugänglich sei. Auf eine eingehendere kritische Analyse der Arbeiten von Urbantschitsch wird Herr Prof. Jaensch späterhin eingehen. Gesetzmäfsigkeiten können nur bei Anwendung ganz bestimmter Methoden aufgefunden werden. Bei blofser Beschreibung einzelner Tatsachen erscheint fast jedes Wirklichkeitsgebiet chaotisch. Soweit Urbantschitsch sich nicht auf blofse Beschreibung beschränkt, sondern Versuche ausführt, handelt es sich meist um solche Versuchsbedingungen, die nicht imstande sind, einen eindeutig bestimmten Einflufs auf das Anschauungsbild auszuüben. Die Versuchsbedingungen müssen stets fähig sein, eine eindeutige Wirkung auf die zu untersuchende Erscheinung oder auf einen ihrer Teilinhalte auszuüben.

---

[1] V. Urbantschitsch, Über subjektive optische Anschauungsbilder. Wien u. Leipzig 1907.

Aufgabe dieser Untersuchungen soll es nun sein, zunächst eine Scheidung zwischen den verschiedenen Gedächtnisbildern, unter welchem Ausdrucke wir Vorstellungs-, Anschauungs- und gewöhnliche Nachbilder zusammenfassen, vorzunehmen, um dann die Ursachen zu studieren, durch die eine Gedächtnisstufe durch eine andere abgelöst wird. Ferner werden wir den Einfluſs der Gedächtnisbilder auf den Aufbau der Wahrnehmungswelt nachweisen.

Der Gang unserer Darstellung folgt im allgemeinen nicht dem Gange der Auffindung der Resultate. Es ist selbstverständlich, daſs der Auffindung der unten beschriebenen durchsichtigen und klaren Gesetzmäſsigkeiten ein längeres Tasten voranging, und daſs erst manche vergebliche Versuche gemacht werden muſsten, ehe der Weg gefunden war, der in die Gesetzmäſsigkeiten der Gedächtnisbilder hineinführte. Nur im Interesse der Durchsichtigkeit und Übersichtlichkeit wurde von einem Bericht der mannigfaltigen, tastenden Vorversuche abgesehen und sogleich ein systematischer Weg der Darstellung beschritten. Das, was bei dieser systematischen Darstellung an den Anfang gestellt worden ist, also die allgemeinsten Gesetzmäſsigkeiten, war bei der Auffindung natürlich das Letzte.

Der Boden für diese Untersuchung, die in den Monaten November 1918 bis März 1919 durchgeführt wurde, war in weitgehendstem Maſse vorbereitet durch die Untersuchungen von Herrn Prof. Jaensch und andere Arbeiten des Institutes, die noch der Veröffentlichung harren. Die Anregung zu dieser Untersuchung erhielt ich von Herrn Prof. Jaensch, dem ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte für alle mir gegebenen Anregungen und für das Interesse, das er stets meiner Arbeit entgegengebracht hat.

Unsere jugendlichen Beobachter, durchweg Schüler des Realgymnasiums und der Oberrealschule in Marburg, standen im Alter von 11—17 Jahren und verfügten sämtlich in ausgeprägtem Maſse über die Gabe der Anschauungsbilder, wie bei vorangegangenen Massenuntersuchungen eindeutig festgestellt worden war. Die Vpn. sind in allen Arbeiten, die aus dem Marburger Psychologischen Institut hervorgehen, in

gleicher Weise durch Vornamen und Anfangsbuchstaben des Nachnamens bezeichnet, so daſs es möglich ist, die Vpn. immer wieder zu identifizieren und an Hand aller diesbezüglichen Arbeiten einen Überblick über das Verhalten einer einzelnen Vp. zu gewinnen. Sie seien hier zugleich mit der Angabe ihres Alters aufgeführt: HEINRICH F. (15 J.), FRITZ U. (14 J.), HEINRICH L. (13 J.), HELMUTH K. (11½ J.), THEOPHIL S. (11 J.), RICHARD C. (14 J.), PAUL B. (13 J.), ALFRED K. (15 J.), FRITZ B. (12½ J.), GUNTRAM S. (11½ J.), ERWIN MR. (14½ J.), HEINRICH H. (15 J.), HEINRICH FI. (14 J.), PHILIPP B. (15½ J.), WALDEMAR P. (13½ J.), WERNER P. (14½ J.), GEORG W. (12½ J.), WILHELM SI. (17 J.), HANS L. (13 J.).

Unter diesen Vpn. war HEINRICH F. die einzige, bei der komplementär gefärbte Anschauungsbilder auftraten. Dagegen waren allen anderen der hier aufgeführten Vpn. urbildgemäſse Anschauungsbilder eigen, d. h. rote Gegenstände z. B. erschienen auch im Anschauungsbilde rot, während sie bei HEINRICH F. mit grüner Farbe auftraten. Unter den Beobachtungsbedingungen des „Nachbildes“ trat bei allen unserer Beobachter ein komplementär gefärbtes Bild auf.

Zur Hervorbringung von Gedächtnisbildern der verschiedenen Stufen dienten folgende beiden Maſsnahmen. Einerseits nämlich wurde die Zeitdauer bei der Betrachtung der Vorlage variiert. Zur Erzeugung eines Vorstellungsbildes wurde die Vorlage 5 Sek., zu der eines Anschauungsbildes 15, bzw. 20 Sek., zu der eines gewöhnlichen Nachbildes 40 Sek. betrachtet. Diese Zeiten sind für viele, ja für die meisten Beobachter länger als zur Einprägung eines Gedächtnisbildes nötig ist. Im Interesse der Gleichartigkeit der äuſseren Versuchsbedingungen wurden die Betrachtungszeiten für alle Beobachter von gleicher Länge gewählt; darum muſsten bei der Festsetzung dieser Zeitlängen in erster Linie die Beobachter mit schwach ausgeprägten und nur schwer und langsam sich entwickelnden Anschauungsbildern maſsgebend sein. Diese Zeiten sind also bei unseren Beobachtern unter allen Umständen hinreichend, aber keineswegs stets notwendig. Vielmehr sind im Institut zahlreiche Beobachter untersucht worden, bei denen kürzeste, nicht viel mehr als momentane Darbietungen zur

Erzeugung eines deutlichen und persistenten Anschauungsbildes ausreichen.

Dafs es aber nicht nur von der Betrachtungsdauer, sondern zugleich auch von der Intention der Vp. abhängt, welche Gedächtnisstufe verwirklicht wird, ist schon oben dargelegt worden. Darum wurde zweitens stets ausdrücklich die Instruktion gegeben, ein Vorstellungsbild bzw. ein Anschauungsbild zu erzeugen. Bei Betrachtung der Vorlage zwecks Erzeugung eines Nachbildes wurde der Beobachter angewiesen, einen Punkt der Vorlage scharf zu fixieren. Stets wurde bei den Versuchen die Reihenfolge: Vorstellungsbild, Anschauungsbild, Nachbild eingehalten, da nach früher gemachten Erfahrungen (Jaensch) der Plastizitätsgrad der Gedächtnisbilder in dieser Reihenfolge abnimmt. Dabei reden wir von einem verschiedenen Plastizitätsgrad, je nachdem das Gedächtnisbild von vorangehenden Beobachtungen oder früher gemachten Erfahrungen mehr oder weniger beeinflufst wird. Ganz läfst sich dieser Faktor nicht ausschalten. Aber sein Einflufs wird sich in schwächerem Mafse geltend machen, wenn wir diejenigen Gedächtnisstufen, welche durch vorangegangene Darbietungen leichter zu beeinflussen sind, bei unseren Versuchen vorhergehen, als wenn wir sie nachfolgen lassen. — Dafs suggestiv wirkende Fragen peinlich vermieden wurden, darf wohl als selbstverständlich gelten.

2. Kapitel.

Der Invarianzgrad der verschiedenen Gedächtnisstufen.

1. Der Invarianzgrad bei Änderung des Beobachtungsstandpunktes.

Zunächst wurden Untersuchungen über den Invarianzgrad der verschiedenen Gedächtnisstufen angestellt. Die Gedächtnisbilder werden nämlich sowohl durch eine Änderung der Umweltbedingungen wie durch eine Änderung in der Stellung des beobachtenden Subjekts beeinflufst. Diese Beeinflussung kann eine verschiedene Gröfse zeigen, die exakter Messung zugänglich ist. Je nachdem die Beeinflussung eine kleinere

oder gröfsere ist, wollen wir von einem höheren oder niedrigeren Invarianzgrad der betreffenden Gedächtnisstufe sprechen.[1]

Begonnen wurde mit einer Untersuchung über den Invarianzgrad der verschiedenen Gedächtnisstufen bei Änderung des Beobachtungsstandpunktes. Die Methode stimmte im wesentlichen überein mit dem Verfahren, das G. E. MÜLLER in seinem oben genannten Werke schildert.[2] Die Versuchsanordnung war folgende:

In 50 cm Entfernung vom Auge des Beobachters war ein dunkelgrauer Schirm aufgestellt, auf dem in Augenhöhe, an einem dünnen Faden hängend, ein genau wagerecht orientierter weifser Papierstreifen mit einem in grofsen lateinischen Buchstaben gedruckten langen Worte angebracht werden konnte. Der Kopf des Beobachters wurde durch zwei entsprechend angebrachte Kopfstützen in eine genau senkrechte Haltung gebracht. Nachdem der Beobachter sich in dieser Stellung den dargebotenen Streifen eingeprägt hatte und dieser entfernt worden war, wurde der Beobachter aufgefordert, den Kopf nach der rechten Schulter hin zu neigen und auf eine Stütze zu legen, die zuvor so eingestellt war, dafs die Kopfneigung stets 45° betrug. Sodann wurde gegen eine auf dem Schirm angebrachte Senkrechte die Neigung gemessen, unter der der Beobachter in dieser Stellung das Gedächtnisbild des Streifens sah bzw. vorstellte. Zunächst wurde der Streifen 5 Sek. dargeboten und der Beobachter aufgefordert, nach Wegnahme der Vorlage und nach Drehung des Kopfes, sich den Streifen mit der Schrift v o r z u s t e l l e n, d. h. sich kein eigentliches Bild davon zu machen, sondern ihn sich „nur zu denken", mit welchem Ausdruck die Vpn. selbst das visuelle Vorstellen

---

[1] Vom sprachlichen Standpunkte aus könnte diese Bezeichnungsweise Bedenken erregen, weil es von dem Begriffe invariant = ungeändert keinen Komparativ gibt. Im wissenschaftlichen Sprachgebrauche kommt aber nicht der vom gewöhnlichen Sprachgebrauche überlieferte Wortsinn in Betracht, sondern der, der dem Worte von der Definition erteilt wird. Der Forderung, dafs die Definition den Begriff scharf und eindeutig bestimmt, dürfte aber hier genügt sein.

[2] G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. II. Teil. Ergänzungsband 9 der *Zeitschr. f. Psychol.* Leipzig 1917.

im Gegensatz zu den Anschauungsbildern mit Vorliebe bezeichnen. Das nächste Mal machte sich der Beobachter während der Beobachtungsdauer von 20 Sek. ein Anschauungsbild, indem er die Vorlage zwanglos betrachtete, also im allgemeinen wohl mehrmals mit dem Blicke durchwanderte. Endlich wurde der Mittelpunkt des Streifens 40 Sek. lang fixiert, also ein gewöhnliches Nachbild entwickelt. Es wurde dann jedesmal die Neigung gemessen, die das betreffende Gedächtnisbild gegen die Senkrechte hatte, wenn der Beobachter den Kopf um 45° neigte. Natürlich haben die Messungen nur dann einen Sinn, wenn kein verwaschenes, sondern ein scharfrandig abgegrenztes Streifenbild entsteht, ein Fall, der bei unseren Beobachtern stets verwirklicht war. Die Ergebnisse der dreifachen Messung sind in Tabelle I zusammengestellt. Die Werte beziehen sich auf die Neigung des Bildes gegen die Wagerechte. Vb., Ab., Nb. bedeutet Vorstellungs-, Anschauungs- bzw. Nachbild.

Tabelle I.

	Neigung gegen die Wagerechte		
	beim Vb. (5 Sek.)	beim Ab. (20 Sek.)	beim Nb. (40 Sek.)
Heinrich F.	30°	34°	40°
Fritz U.	7°	30°	39°
Heinrich L.	24°	30°	33°
Helmut K.	18°	39°	42°
Theophil S.	17°	22°	29°
Richard C.	19°	31°	41°
Paul B.	— 15°	— 20°	— 37°
Alfred K.	— 5°	— 25°	— 28°

Wir betrachten zunächst die ersten sechs Fälle, in denen die Werte das positive Vorzeichen besitzen, wo also die Neigung des Gedächtnisbildes mit der Kopfneigung gleichgerichtet ist. Es ergibt sich, dafs der Invarianzgrad des gewöhnlichen Nachbildes am kleinsten ist, d. h. dafs eine Änderung des Beobachtungsstandpunktes das Nachbild am meisten beeinflufst. Das Vorstellungsbild, als die höchste der Gedächtnisstufen, ist am unabhängigsten vom Standpunkte des Beobachters, wäh-

rend der Invarianzgrad des Anschauungsbildes kleiner als der des Vorstellungsbildes und gröſser als der des gewöhnlichen Nachbildes ist. Wie in einer anderen Arbeit des Institutes (E. Gottheil) näher dargelegt wird, ist der Invarianzgrad des gewöhnlichen Nachbildes bei Beobachtern, die nicht die Fähigkeit der Anschauungsbilder besitzen, wenn eine Fehlerquelle rein physiologischen Ursprunges in Rechnung gezogen wird, fast durchweg Null, d. h. die Neigung des Nachbildes ist gleich der Kopfneigung. Dort wie hier muſs allerdings bei allen Kopfneigungsversuchen der Einfluſs der Augenrollungen berücksichtigt werden. Diese Rollungen [1] sind nach Donders der Kopfneigung entgegengesetzt und betragen bei einer Kopfneigung von 45°

nach Mulder: 5,5°,
nach Küster: 7°,
nach Skrebitzky: 5,5°,

so daſs also alle Zahlen der obigen Tabelle tatsächlich absolut genommen rund 6° gröſser sind als angegeben. Es mag überraschen, daſs der Invarianzgrad des Nachbildes bei unseren Beobachtern mit Anschauungsbildern nicht in allen Fällen Null ist. Diese Tatsache findet ihre Erklärung darin, daſs im gewöhnlichen Nachbilde dieser Beobachter oft eine mehr oder weniger groſse Komponente des Anschauungsbildes vorhanden ist und einen Einfluſs im Sinne der höheren Gedächtnisstufe ausübt. Wir haben es dann eben nicht mit einem „reinen" Nachbild zu tun, sondern schon mit einer Zwischenstufe von Anschauungs- und Nachbildern, die ja durch einen kontinuierlichen Übergang miteinander verknüpft sind. Aus dem entsprechenden Grunde erklärt sich wohl die so sehr groſse Verschiedenheit des Invarianzgrades bei den Vorstellungsbildern der verschiedenen Beobachter. Bei dem gleitenden Übergang zwischen den verschiedenen Gedächtnisstufen ist von vornherein zu erwarten, daſs auch im Vorstellungsbilde unserer Beobachter eine mehr oder weniger ausgeprägte Anschauungsbildkomponente vorhanden sein wird, deren verschieden starke Ausprägung dann individuelle Abweichungen bei den verschiedenen Vpn. bewirken muſs.

---

[1] Nagel, Handbuch der Physiologie des Menschen. 3. Bd. S. 318.

Bei den beiden letzten Beobachtern der Tabelle I war die Neigung des Gedächtnisbildes der Kopfneigung entgegengesetzt, was durch die negativen Vorzeichen der Winkelgrade angedeutet ist. Das Auftreten dieser Erscheinung erklärt sich aus symmetrischen Raumverlagerungen, einer sehr häufigen und bei manchen Beobachtern ganz konstanten Erscheinung. Es ist dann im Gedächtnisbilde rechts mit links oder oben mit unten gegen die Vorlage vertauscht. (Näheres hierüber in raumpsychologischen Untersuchungen von Jaensch.) Die Gröfse der Neigung bei den verschiedenen Gedächtnisbildern, d. h. ihr absoluter Wert, nimmt aber auch hier ab, wenn die Höhe der Gedächtnisstufe steigt.

So regelmäfsig im allgemeinen der Invarianzgrad der Gedächtnisstufe bei Änderung des Beobachtungsstandpunktes mit der Höhe der Stufe zunimmt, so schienen doch auch Ausnahmen zu bestehen, die einer näheren Untersuchung bedurften. Es ergab sich nämlich bei zwei Beobachtern folgendes.

Tabelle II.

	Neigung gegen die Wagerechte		
	beim Vb. (5 Sek.)	beim Ab. (20 Sek.)	beim Nb. (40 Sek.)
Fritz B.	22°	44°	0°
Guntram S.	30°	20°	0°

Die Angaben sind verläfslich; insbesondere Guntram S. ist ein für seine Jahre hochintelligenter und ein sehr genauer Beobachter. Nun fanden sich aber bei diesen beiden Beobachtern noch andere Besonderheiten, die eine Handhabe zur Erklärung liefern. An einer späteren Stelle unserer Untersuchung haben wir die Gröfse des Gesichtsfeldes bei den verschiedenen Gedächtnisstufen geprüft, d. h. es wurde untersucht, ein wie grofser Teil des Hintergrundes gesehen werden konnte, während die Vp. ein Vorstellungsbild, bzw. ein Anschauungsbild oder Nachbild beobachtete (vgl. S. 24). Das Gesichtsfeld, in dieser Weise geprüft, war beim Nachbild kleiner als beim Anschauungsbild und bei diesem kleiner als beim Vorstellungsbild. In Grenzfällen konnten diese Diffe-

renzen auf den Wert Null zusammenschrumpfen; die Gesichtsfelder waren dann bei den verschiedenen Gedächtnisstufen nahehin gleich. Diese Verhältnisse waren bei allen Beobachtern gleichartig, aber quantitativ hoben sich jene beiden Vpn. deutlich heraus. Das Gesichtsfeld während der Beobachtung eines Gedächtnisbildes war hier viel kleiner als bei den anderen Vpn., und beim Nachbild war es wieder ganz besonders, fast verschwindend klein. Wegen dieser hochgradigen Einengung des Sehbezirkes wird die weitere Umgebung des Gedächtnisbildes überhaupt nicht gesehen, solange das Gedächtnisbild beobachtet wird. Dieses erscheint eingebettet in einen homogenen Grund, dessen Grenzen nicht mehr sichtbar sind. Die Orientierungsmittel, welche sonst über die Neigung des Gedächtnisbildes Auskunft geben, fallen also hier wegen der Enge des Gesichtsfeldes zum grofsen Teile fort, zumal da die Horizontal- und Vertikallinien der Umgebung, die vor allem der Orientierung dienen, nicht mehr gesehen werden. Von den Verhältnissen nun, die bei Abwesenheit aller Orientierungsmittel im Falle der visuellen Vorstellungen obwalten, gibt G. E. Müller a. a. O. S. 88f. folgende Schilderung: „Die Betrachtung eines Gesichtsobjektes ist für uns dann am bequemsten, wenn sich das Objekt bei normaler Rumpf- und Kopfhaltung geradeaus vor dem Kopfe befindet, so dafs bei seiner Auffassung weder der Rumpf noch der Kopf nach irgendeiner Seite gebeugt oder gedreht ist. Demgemäfs pflegen wir, soweit als es angängig ist, es so einzurichten, dafs sich Objekte, die wir genau betrachten wollen, in dieser geradeaus vorn befindlichen . . . Gegend darbieten . . . Infolge dieser Verhältnisse bildet sich eine Neigung (die habituelle S-Tendenz) aus, ein innerlich vorgestelltes Objekt, für dessen Lokalisation keine bestimmten Anhaltspunkte vorliegen, in das soeben charakterisierte normale Blickfeld zu verlegen und zwar in der Weise, dafs zugleich die Entfernung, in welcher das Objekt erscheint, und die Orientierung . . . eine solche ist, in welcher Objekte der betreffenden Art bisher (namentlich in der letzten Zeit) sehr oft oder ausschliefslich gesehen worden sind. Wird also z. B. beim Hersagen einer in einer einzigen Zeile dargebotenen Konsonantenreihe die Lokalisation des Reihenbildes durch die habituelle S-Tendenz bestimmt, so er

scheint das Reihenbild in dem normalen Blickfelde, in bequemer Lesedistanz, in einer ungefähr vertikalen Ebene stehend und mit der bei zu lesenden oder zu lernenden Buchstabenreihen gewohnten, horizontalen Erstreckung von links nach rechts." Was hier von der Lokalisation einer zuvor eingeprägten Konsonantenreihe gesagt ist, läfst sich ohne weiteres auf das bei unseren Versuchen eingeprägte Wortbild übertragen. Unsere Deutung, die an die Unsichtbarkeit des Hintergrundes und das Fehlen der Orientierungsmittel anknüpfte, ist also nicht nur durch die besonderen, bei diesen Beobachtern bestehenden Gesichtsfeldverhältnisse nahegelegt; sie ergibt sich auch, unter Zuhilfenahme schon bekannter Tatsachen, aus ihnen in zwangloser Weise. Endlich erscheint jede andere Erklärung abgeschnitten. Denn wenn man die Deutung nicht an die Sichtbarkeitsverhältnisse der Umgebung anknüpft, bliebe nur übrig, sie auf die Eigenschaften des Nachbildes selbst zu begründen und anzunehmen, dafs dieses keine Mitdrehung mit dem Auge erführe. Eine solche Annahme stünde jedoch im Widerspruch mit allem, was über Nachbilder bekannt ist. Um ein Nachbild aber handelt es sich; denn die Verwechslung mit einem Vorstellungsbilde ist ausgeschlossen durch die lange Betrachtungszeit und die Tatsache, dafs unsere Beobachter nicht etwa schwächere, sondern gerade stärkere Nachbilder haben als andere Personen. Bei unseren übrigen Beobachtern, deren Gedächtnisbilder mit zunehmender Gedächtnisstufe abnehmenden Invarianzgrad zeigten, war der gleichzeitig von der Aufmerksamkeit umfafste Sehbezirk durchweg gröfser. Auch das engere Gesichtsfeld bei den niederen Gedächtnisstufen, Anschauungs- und Nachbild, war immerhin so weit, dafs noch genügend Orientierungsmittel vorhanden waren, um die Neigung des Gedächtnisbildes sichtbar zu machen. Sieht man also von den Fällen ab, in denen durch nachweisbare Faktoren die Erkennung der Neigung erschwert oder unmöglich gemacht wird, so gilt folgender Satz: Der Invarianzgrad der Gedächtnisstufen bei Änderungen des Beobachtungsstandpunktes nimmt mit der Höherentwicklung der Gedächtnisstufen zu. Mit Rücksicht auf die besprochenen Sonderfälle ist hinzuzufügen: Ausnahmen von obigem Satze sind nur

scheinbar und erklären sich aus der sehr starken Abnahme in der Gröfse des Sehbezirkes bei den niedrigeren Gedächtnisstufen.

2. Der Invarianzgrad bei Änderung der Umweltbedingungen.

Ein ganz entsprechendes Gesetz gilt für den Invarianzgrad der Gedächtnisstufen bei Änderung der Umweltbedingungen. Bewiesen wird es durch folgende Untersuchungen, welche in Anlehnung an W. Poppelreuter [1] angestellt wurden, der seinerseits an ältere Beobachtungen von Volkmann [2] anknüpft. Die Beobachtungen von Volkmann und Poppelreuter bezogen sich jedoch nur auf gewöhnliche Nachbilder. Die Überlegung, die unserer Versuchsanordnung zugrunde liegt, ist folgende. Wird auf einen in bezug auf die Medianebene um die vertikale Achse drehbaren, quadratischen Schirm das Gedächtnisbild einer stehenden Ellipse entworfen, so zieht sich das Bild bei einer Drehung des Schirmes in horizontaler Richtung auseinander; bei stärkerer Drehung kann es zu einem Kreise, und bei noch stärkerer zu einer liegenden Ellipse werden. Das Auseinanderziehen mufs um so eher eintreten, je mehr sich die Änderungen der Umweltbedingungen, d. h. in diesem Falle die Drehung des Schirmes, im Bewufstsein des Beobachters geltend machen. Je eindringlicher die Änderung der Umweltbedingungen empfunden wird, um so wirksamer mufs sie sein; um so mehr mufs die scheinbare Gestalt des Gedächtnisbildes nach der Drehung von der Vorlage abweichen, d. h. bei um so geringerer Drehung des quadratischen Schirmes um die vertikale Achse mufs das Gedächtnisbild sich in einen Kreis verwandeln. Damit war der Weg gewiesen, auf dem quantitativ der Invarianzgrad der verschiedenen Gedächtnisstufen bei Änderung der Umweltbedingungen zu bestimmen war.

Im einzelnen war die Versuchsanordnung folgende. In 50 cm Entfernung vom Auge des Beobachters, dessen Kopf

[1] W. Poppelreuter, Über die scheinbare Gestalt und ihre Beeinflussung durch Nebenreize. Königsberger philosophische Inauguraldissertation. Berlin 1909.

[2] Volkmann, Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik. 1863. S. 139.

durch eine Kopfstütze fixiert war, befand sich der nebenstehend abgebildete Apparat (Fig. 1), der in einem Holzgeleise nach

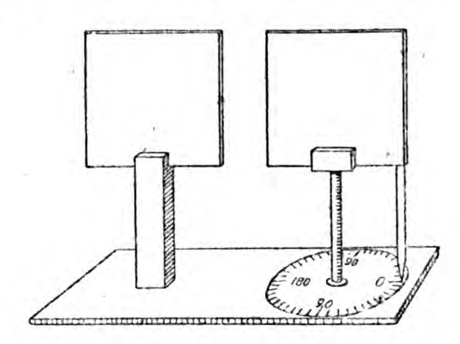


Fig. 1.

rechts und links so verschoben werden konnte, dafs die geradeaus gerichtete Blicklinie und der Mittelpunkt eines der beiden quadratischen Schirme in einer horizontalen Geraden lagen, die senkrecht auf dem betreffenden Schirme steht. Auf dem linken, n i c h t drehbaren Schirme war ein quadratischer weifser Zeichenkarton von 35 cm Kantenlänge befestigt, der den Schirm vollständig bedeckte. In seiner Mitte war eine mit schwarzer Tusche ausgezogene stehende Ellipse mit dem Achsenverhältnis 5,5 : 6 aufgezeichnet. Der rechte Schirm, der ebenfalls mit einem weifsen Zeichenkarton von 35 cm Kantenlänge bedeckt wurde, war drehbar, und die Gröfse der Drehung wurde durch einen Zeiger auf der mit dem Boden des Apparates fest verbundenen Gradeinteilung angegeben. Ein vor dem Beobachter angebrachter Schirm verdeckte der Vp. den unteren Teil des Apparates bis zu den beiden quadratischen Schirmen, und damit auch die Bedienung des Apparates von seiten des Versuchsleiters, die von unten her erfolgte.

Die Versuche gingen in der Weise vor sich, dafs dem Beobachter zunächst auf dem linken Schirme eine Ellipse ohne Fixierpunkt dargeboten wurde, von der im Zeitraum von 5 (bzw. 20) Sek. ein Vorstellungsbild (bzw. ein Anschauungsbild) zu entwickeln war. Sollte ein gewöhnliches Nachbild erzeugt werden, so wurde eine genau ebensolche Ellipse wie vorher, nur mit einem scharf zu fixierenden Mittelpunkte, 40 Sek. lang dargeboten. Sodann wurde rasch der rechte Schirm in das

Gesichtsfeld des Beobachters gebracht, und dieser wurde aufgefordert, das jeweilige Gedächtnisbild möglichst in die Ebene des leeren weifsen Schirmes zu verlegen. Die bei den Drehungen des Schirmes verwandte Methode war die sogenannte Grenzmethode. Nachdem der Beobachter das Gedächtnisbild auf dem in Frontalstellung befindlichen quadratischen Schirme entwickelt hatte, wurde dieser langsam um seine vertikale Achse gedreht, und der Beobachter hatte Einhalt zu gebieten, wenn

1. die stehende Ellipse anfing sich zu runden,
2. die Ellipse zu einem Kreise geworden war,
3. der Kreis eben anfing, in eine liegende Ellipse überzugehen.

Die Beobachtung erfolgte stets mit beiden Augen. Tabelle III enthält die Ergebnisse der Versuche. Dabei bedeutet

1. s k = sich rundende stehende Ellipse,
2. k = Kreis,
3. k l = in liegende Ellipse übergehender Kreis.

Tabelle III.

	Vorstellungsbild (5 Sek.)			Anschauungsbild (20 Sek.)			Nachbild (40 Sek. mit Fixation)		
	s k	k	k l	s k	k	k l	s k	k	k l
Heinrich F.	10°	17°	25°	8°	16°	23°	5°	13°	19°
Fritz U.	15°	27°	40°	8°	15°	30°	5°	13°	17°
Theophil S.	35°	50°	62°	17°	19°	44°	8°	17°	25°
Heinrich Fi.	27°	37°	45°	17°	30°	42°	17°	25°	35°
Heinrich H.	13°	26°	40°	9°	21°	30°	7°	15°	24°
Alfred K.	25°	39°	50°	25°	37°	50°	25°	32°	49°
Erwin Mr.	17°	30°	40°	14°	24°	33°	9°	21°	29°
Paul B.	10°	18°	24°	7°	13°	18°	3°	11°	17°
Heinrich L.	8°	25°	33°	6°	23°	27°	3°	18°	24°
Guntram S.	15°	31°	39°	14°	30°	39°	11°	20°	30°
Fritz B.	5°	28°	35°	3°	24°	27°	4°	27°	35°

Das wesentliche, was uns Tabelle III zeigt, ist die Bestätigung des schon oben formulierten Gesetzes über die Gröfse des Invarianzgrades der verschiedenen Gedächtnisstufen.

Der Invarianzgrad einer Gedächtnisstufe ist nicht nur bei Änderung des Beobachtungsstandpunktes, sondern auch bei Änderung der Umweltbedingungen um so gröfser, je höher die Gedächtnisstufe in der Hierarchie der Gedächtnisse liegt.

Bei dem letzten Beobachter, der schon bei dem vorigen Versuch eine Ausnahmestellung einnahm, erklärt sich die scheinbare Abweichung von dem Gesetze wieder aus der sehr starken Abnahme des gleichzeitig überschauten Sehbezirkes beim Nachbild, ein Umstand, der bewirken mufs, dafs beim Nachbildgedächtnis eine Änderung der Umweltbedingungen nur noch sehr wenig bemerkt wird.

Zusammenfassend läfst sich also sagen: Einer je höheren Gedächtnisstufe das Gedächtnisbild angehört, desto gröfser ist sein Invarianzgrad bei einer Änderung der räumlichen Relation zwischen beobachtendem Subjekt und beobachtetem Objekt.

3. Kapitel.

Über Sehbezirk, Deutlichkeit und Gewicht bei den verschiedenen Gedächtnisstufen.

Bei der Untersuchung über den Invarianzgrad haben wir gezeigt, wie die verschiedenen Gedächtnisstufen in zunehmender Weise einem Zielpunkte zustreben, insofern ihre Abhängigkeit von den Umweltbedingungen und dem Beobachtungsstandpunkte eine immer kleinere wird, in dem Mafse, als wir in ihrer Hierarchie von unten nach oben zu aufsteigen und uns damit dem Ideal der intellektuellen Funktionen nähern. Etwas ganz Entsprechendes läfst sich von der Gröfse des Sehbezirkes sagen. Ideal der intellektuellen Funktionen ist es, die Einzelphänomene nicht in ihrer Isoliertheit stehen zu lassen, sondern miteinander in Zusammenhang zu bringen. Auf rein optischem Gebiete drückt sich dies Ideal darin aus, dafs die Phänomene in möglichst grofsem Umkreise überschaut werden sollen. Diesem Ideale nähern sich nun die einzelnen Gedächtnisstufen in verschiedenem Mafse an, die höheren mehr als die niederen. Unter dem „Sehbezirk bei einer optischen Gedächtnisstufe“

verstehen wir die Gröfse des auf dieser Gedächtnisstufe gleichzeitig überschauten Bezirkes des Untergrundes. Der leitende Gedanke bei den folgenden Versuchen war der, festzustellen, in welcher Entfernung vom Mittelpunkte des Gedächtnisbildes aus ein auf dem Untergrunde auftretender optischer Reiz vom Beobachter bemerkt wird. Das Gedächtnisbild, wieder der weifse Streifen mit dem Aufdruck eines langen Testwortes, wurde auf einem 50 cm vom Auge des Beobachters entfernten dunkelgrauen Schirm projiziert. War das Gedächtnisbild deutlich vorhanden, so wurde ein Stab aus Pappe, der auf der dem Beobachter abgewandten Seite mit einer Millimetereinteilung versehen, auf der dem Beobachter zugekehrten Seite mit demselben Grau wie der Schirm überzogen war, auf dem Schirme so angebracht, dafs die am unteren Ende angebrachte Marke die Mitte des Gedächtnisbildes, also die Mitte des dargebotenen Testworts „Donaueschingen“ berührte. Sodann wurde an dem Stabe ein Läufer, ähnlich dem Läufer an den Präzisionsrechenstäben — aus etwas hellerem Grau als der Stab — heruntergeschoben, bis der Beobachter durch „Halt“ die Stelle angab, an der er den Läufer zuerst bemerkte. Auf der Rückseite des Stabes konnte dann sofort die Länge der Strecke Marke—Läufer abgelesen werden. Diese Strecke mafs dann die Gröfse des vom Beobachter überschauten Bezirkes des Untergrundes in dem betrachteten Meridian des Gesichtsfeldes. Um möglichst zu vermeiden, dafs die Aufmerksamkeit des Beobachters sich vom Gedächtnisbilde ab-, und auf den erscheinenden Läufer hinwandte, wurde der Beobachter stets angehalten, das Gedächtnisbild recht scharf anzusehen und zu beobachten, nicht aber etwa auf das Erscheinen des Läufers zu „warten“. Immerhin wird diese Fehlerquelle bei unseren jugendlichen Beobachtern nicht völlig auszuschalten sein, so dafs die Vpn. doch wohl meistens etwas auf das Erscheinen des Läufers „gewartet“ haben werden. Die Zahlen der Tabelle IV werden deshalb den Sehkezirk etwas gröfser angeben, als er in Wirklichkeit ist. Vor allem ist aber bei den Zahlen der Tabelle zu beachten, dafs die Ergebnisse nur für bewegte Reize gelten, die ja im Gesichtsfeld auch beim gewöhnlichen Sehen schon bei geringerem Seitenabstand sichtbar sind als ruhende Reize. Bei Prüfung mit ruhenden

Reizen würde sich also im allgemeinen ein kleinerer Sehbezirk ergeben. In Tabelle IV sind die Ergebnisse der Untersuchung zusammengestellt.

Bei manchen Beobachtern ist der Sehbezirk der verschiedenen Gedächtnisstufen fast gleich grofs, niemals aber tritt der Fall ein, dafs der Sehbezirk des Nachbildes gröfser ist, als der der Vorstellungs- oder Anschauungsbilder; dagegen kann die Gröfse des Sehbezirkes mit steigender Gedächtnisstufe zunehmen.

Tabelle IV.

	Gröfse der Strecke, die die Gröfse des Sehbezirkes bestimmt beim		
	Vorstellungsbild (5 Sek.)	Anschauungsbild (15 Sek.)	Nachbild (40 Sek. mit Fixation)
Heinrich F.	63 cm	49 cm	44 cm
Fritz U.	43 „	39 „	38 „
Guntram S.	18 „	14 „	2 „
Fritz B.	10 „	6 „	1 „
Heinrich L.	52 „	44 „	43 „
Philipp B.	66 „	63 „	55 „
Paul B.	45 „	44 „	44 „
Waldemar P.	62 „	62 „	61 „
Werner P.	64 „	64 „	63 „

Es läfst sich also der Satz aufstellen: Die Gröfse des Sehbezirkes bei einer Gedächtnisstufe wächst im allgemeinen mit ihrer Höhe und ist im Grenzfalle bei verschieden hohen Gedächtnisstufen gleich.

Eine Untersuchung über die Deutlichkeit der Gedächtnisbilder ergab ein dem obigen reziprokes Gesetz. Dabei gebrauchen wir das Wort Deutlichkeit im Sinne der gewöhnlichen Sprache. Wir verstehen also unter Deutlichkeit den Detailreichtum des Gedächtnisbildes, d. h. seinen Reichtum an sichtbaren Einzelheiten, ohne Rücksicht auf die Lebhaftigkeit und Eindringlichkeit des Bildes. Es konnte festgestellt werden, dafs bei unseren jugendlichen Beobachtern im allgemeinen um so mehr Einzelheiten im Gedächtnisbilde gesehen wurden, je tiefer es in der Stufenreihe der Gedächtnis-

bilder steht. Ganz auffallend und allgemein war in dieser Hinsicht der Unterschied zwischen den Vorstellungsbildern einerseits und den Anschauungs- und Nachbildern andererseits. Dagegen wurde von den Beobachtern öfters erklärt, dafs sie im gewöhnlichen Nachbilde nicht mehr Einzelheiten unterscheiden könnten als im Anschauungsbilde. Ihre Erklärung finden diese Aussagen darin, dafs gerade bei den Beobachtern, die keinen sehr scharfen Unterschied in der Deutlichkeit des Anschauungs- und Nachbildes wahrnehmen können, die Anschauungsbilder einen solchen Grad von sinnlicher Lebhaftigkeit und Deutlichkeit haben, dafs ein Deutlichersehen überhaupt nicht mehr möglich ist. Im allgemeinen läfst sich also sagen: die Deutlichkeit des Gedächtnisbildes nimmt ab, wenn die Gedächtnisstufe steigt und ist im Grenzfalle bei verschieden hohen Gedächtnisstufen gleich.

Es erhebt sich nun die Frage, ob etwa die Intensität oder Lebhaftigkeit des Gedächtnisbildes ebenfalls abnimmt, wenn die Höhe der Gedächtnisstufe zunimmt. Eine Antwort auf diese Frage ergaben Versuche, die auf folgender Überlegung beruhen. Die optischen Erscheinungen auf den verschiedenen Gedächtnisstufen stehen mit den empfindungsmäfsig gegebenen Inhalten des Untergrundes in einem Wettstreit. Dies zeigt sich am deutlichsten in den Verdrängungserscheinungen, die im Grenzfalle einer sehr hohen Eindringlichkeit der Bilder auftreten. Das Gedächtnisbild kann solche Intensität besitzen, dafs die Einzelheiten des Hintergrundes, auf dem es erscheint, vollkommen oder fast vollkommen unsichtbar werden. In diesem Falle wird der empfindungsmäfsig gegebene Inhalt des Hintergrundes durch das Gedächtnisbild verdrängt. Ebenso kann auch umgekehrt ein Gedächtnisbild durch den empfindungsmäfsig gegebenen Inhalt des Grundes verdrängt werden, wie es besonders bei sehr undeutlichen Anschauungsbildern zu beobachten ist. In vielen Fällen kann z. B. ein Anschauungsbild zum Verschwinden gebracht werden, wenn man den homogenen Grund durch einen inhomogenen ersetzt. Je nachdem nun das Gedächtnisbild oder der empfindungsmäfsig gegebene Inhalt des Untergrundes im Wettstreit überwiegt, besitzt das Gedächtnisbild ein höheres oder niedrigeres „Ge-

wicht“. Wir erkennen daher das Gewicht des Gedächtnisbildes an dem Deutlichkeits-, genauer Undeutlichkeitsgrad, in dem die Einzelheiten des von ihm gedeckten Untergrundes erscheinen. Dieses so definierte Gewicht der Gedächtnisstufe dürfte parallel gehen mit dem, was man in der gewöhnlichen Sprache seine Intensität oder Lebhaftigkeit nennt. Die Versuche, die Aufklärung über die Gröfse des Gewichtes der verschiedenen Gedächtnisstufen geben sollten, wurden nun in der Weise angestellt, dafs auf einem homogenen dunkelgrauen Schirm in 50 cm Entfernung vom Auge des Beobachters die verschiedenen Gedächtnisbilder, also nacheinander ein Vorstellungs-, Anschauungs- und gewöhnliches Nachbild entwickelt wurden. Als Objekt diente ein rotes Quadrat von 5 cm Seitenlänge. Nach einer Beobachtungsdauer von 5 Sek., bzw. 15 Sek. und 40 Sek. wurde der homogene Grund ersetzt durch einen Schirm, auf dem ein Märchenbild[1], das von Figuren sehr gleichmäfsig und lückenlos ausgefüllt wurde, aufgespannt war. Der Beobachter wurde nun aufgefordert, das Gedächtnisbild des roten Quadrates auf diesen Grund zu projizieren und die Einzelheiten des Märchenbildes, die er deutlich sah, zu nennen. Die Beobachtungen der verschiedenen Gedächtnisbilder fanden kurz nacheinander statt, so dafs dem Beobachter ein Vergleich zwischen den Deutlichkeitsgraden des Untergrundes bei den verschiedenen Gedächtnisbildern möglich war. In Tabelle V sind die Ergebnisse dieser Versuche zusammengestellt.

Die Anzahl der Pluszeichen gibt den Deutlichkeitsgrad des Untergrundes an. Die Abnahme in der Anzahl der Pluszeichen ist also ein Mafs für die Zunahme des Gewichtes der betreffenden Gedächtnisstufe.

Nach vorstehenden Versuchen nimmt also im allgemeinen das Gewicht des Gedächtnisbildes ab mit steigender, zu mit fallender Gedächtnisstufe, in selteneren Fällen ist es bei den verschiedenen Gedächtnisstufen gleich, niemals aber hat eine höhere Gedächtnisstufe ein geringeres Gewicht als eine unter ihr stehende. Damit ist gezeigt: D a s G e w i c h t d e r G e-

---

[1] Münchener Bilderbogen Nr. 1094. „Bei den Wichtelmännchen und Zwergen.“

dächtnisstufe nimmt ab mit steigender, zu mit fallender Gedächtnisstufe, und ist im Grenzfalle bei verschieden hohen Gedächtnisstufen gleich.

Tabelle V.

	Deutlichkeitsgrad des Untergrundes beim		
	Vorstellungsbild (5 Sek.)	Anschauungsbild (15 Sek.)	Nachbild (40 Sek. mit Fixation)
Fritz U.	+ + +	+ +	+
Heinrich L.	+ + +	+ +	+
Georg W.	+ + +	+ +	+
Paul B.	+ + +	+ +	+
Fritz B.	+ + +	+ +	+
Philipp B.	+ + +	+ +	+
Erwin Mr.	+ + +	+ +	+
Heinrich F.	+ +	+ +	+ +
Guntram S.	+	+	+

Zwischen den drei so untersuchten, charakteristischen Eigenschaften der verschiedenen Gedächtnisstufen, ihrem Sehbezirke, ihrer Deutlichkeit und ihrem Gewichte besteht also ein gesetzmäſsiger Zusammenhang. Deutlichkeit und Gewicht des Gedächtnisbildes auf der einen, und Gröſse des Sehbezirkes auf der anderen Seite stehen im Verhältnis der Reziprozität, so daſs einer Zunahme an Deutlichkeit und Gewicht eine Abnahme in der Gröſse des Sehbezirkes entspricht. Auſserdem stehen diese drei Eigenschaften der Gedächtnisstufe in einer bestimmten Beziehung zu ihrer Höhe; und zwar nimmt mit der Höhe der Gedächtnisstufe die Gröſse des Sehbezirkes zu, die Deutlichkeit und das Gewicht dagegen ab.

Wir sind, wie bereits hervorgehoben wurde, zu der Annahme genötigt, daſs die Gedächtnisstufen ein Kontinuum bilden. Darum werden auch schon bei Untersuchungen, die sich nur mit visuellen Vorstellungen befassen, verschieden hohe Gedächtnisstufen zur Beobachtung gelangen. Sehr deutliche Vorstellungsbilder werden den Anschauungsbildern nahe, undeutliche werden ihnen ferner stehen. So ist zu erwarten,

dafs Ähnliches, wie wir hier für die verschiedenen Gedächtnisstufen gefunden, auch für Vorstellungsbilder von verschiedener Deutlichkeit gelten werde. In der Tat besteht nach G. E. Müller auch bei den visuellen Vorstellungen eine Reziprozität zwischen Deutlichkeitsgrad und innerem Sehbezirk, wenn man die Gröfse des im Vorstellungsbilde überschauten Bezirkes, in Analogie zur hier gebrauchten Redeweise, so bezeichnen will (a. a. O. III. Teil, S. 514); z. B. „ist die Deutlichkeit, die das Gesamtbild eines Komplexes in seinen Teilen besitzt, um so geringer, je mehr Reihenglieder der Komplex umfafst" (II. Teil, S. 286 f.).

4. Kapitel.

Über die Erscheinungsweise der Gedächtnisbilder in räumlicher Hinsicht.

Es erhebt sich die Frage, wie die Raumverhältnisse des Urbildes im Gedächtnisbilde wiedererscheinen, und ob sich auch hier eine Gesetzmäfsigkeit in der Stufenreihe der Gedächtnisbilder nachweisen läfst. Zunächst wurden Versuche darüber angestellt, ob Gegenstände in den Gedächtnisbildern körperlich erscheinen können. Zu diesem Zwecke wurden den Beobachtern Gegenstände zum Einprägen vorgelegt, die in ausgeprägtem Mafse die Eigenschaft des Körperlichen hatten, so z. B. eine Blumenvase, deren Vorderseite durch eine weit hervorspringende Porzellanrose verziert war. Es wurde von dieser Vase wieder nacheinander ein Vorstellungs-, ein Anschauungs- und ein Nachbild, letzteres durch Fixieren eines bestimmten Punktes der Vase, entwickelt. Die Gedächtnisbilder wurden auf denselben grauen Hintergrund projiziert, vor dem das Urbild gestanden hatte. Die Frage, die bei jedem Gedächtnisbilde an den Beobachter gerichtet wurde, lautete dahin: „Erscheint die Vase wie eine Zeichnung in einem Buche, oder ist sie reliefartig, oder steht die Bildvase ganz genau so vor dem Hintergrunde wie die richtige Vase?" Der Begriff der reliefartigen Erscheinungsweise wurde dem Beobachter vor jedem Versuche an einer vorgelegten Medaille klar gemacht. Um dem Gedankenkreise unserer jugendlichen Beobachter näher zu kommen und ihnen dadurch das Urteil

über die räumliche Beschaffenheit des Gedächtnisbildes noch zu erleichtern, wurde als zweiter Gegenstand ein Hund, wie ihn Kinder zum Spielen benutzen, gewählt. Von den Beobachtern wurde dann darüber Auskunft gegeben, ob der Hund des Gedächtnisbildes „in dem Hintergrunde safs, ob er etwas aus dem Hintergrunde hervorkam, oder ob er vor dem Hintergrunde zu sitzen schien", ob also das Gedächtnisbild gezeichnet (flach), reliefartig oder körperlich erschien. Da die Ergebnisse der beiden Untersuchungen völlig übereinstimmen, sind sie in einer Tabelle zusammengestellt.

Tabelle VI.

	Die Gegenstände erscheinen im		
	Vorstellungsbild (5 Sek.)	Anschauungsbild (15 Sek.)	Nachbild (40 Sek. mit Fixation)
HEINRICH F.	flach	reliefartig	körperlich
FRITZ U.	„	„	„
GUNTRAM S.	„	„	„
HEINRICH L.	„	„	„
WERNER P.	„	„	„
RICHARD C.	„	„	„
FRITZ B.	„	flach	flach
WALDEMAR P.	„	„	„

Es ergibt sich also auch hier eine Gesetzmäfsigkeit in der Stufenreihe der Gedächtnisbilder. Die Dreidimensionalität wird um so weniger gut wahrgenommen, je höher die Gedächtnisstufe ist. Auffallend ist diese Tatsache besonders darum, weil bei Erwachsenen, die nicht die Fähigkeit der Anschauungsbilder haben, gerade das Umgekehrte eintritt. Hier sind die Nachbilder stets eben, während die Vorstellungsbilder mehr oder weniger plastisch erscheinen können, d. h. niemals weniger plastisch sind als die Nachbilder. Eine andere Arbeit des Marburger Psychologischen Institutes (E. GOTTHEIL) wird zeigen, wie mit zunehmendem Alter der Beobachter der an unseren Vpn. beobachtete Typus allmählich in den der Erwachsenen übergeht. Dieser Übergang ist schon angebahnt

bei den beiden in der Tabelle VI zuletzt genannten Beobachtern, bei denen auf jeder der verschiedenen Gedächtnisstufen die körperlichen Gegenstände des Urbildes im Gedächtnisbilde flach erscheinen.

Einen weiteren Einblick in den räumlichen Charakter der verschiedenen Gedächtnisbilder geben die Untersuchungen, die das Auftreten einer Glanzerscheinung im Gedächtnisbilde zum Gegenstand haben. Sie können daher als Prüfstein für das oben Gefundene gelten. D. Katz[1] hat gezeigt, dafs die Glanzerscheinung mit räumlichen Faktoren zusammenhängt, d. h. auf dem Sehen von Tiefenunterschieden beruht. Das Phänomen des Glanzes tritt dann auf, wenn an einem Objekte Licht wahrgenommen wird, das nicht in die Oberfläche des Objektes selbst verlegt, sondern vor oder hinter dem Objekte gesehen wird. C. Baumann[2] hat schon früher gezeigt, dafs eine nahe Verwandtschaft zwischen Glanz und Spiegelung besteht. Bei unvollkommener Spiegelung, z. B. an einer mit Licopodiumsamen bestreuten Spiegelfläche, tritt sehr deutlich eine Glanzerscheinung auf. Doch kommt dieser Fall einer unvollkommenen Spiegelung nur bei etwas gröfseren und ausgedehnten Glanzflächen vor, wie z. B. bei der Klinge eines Messers. Bei diesem durch unvollkommene Spiegelung hervorgerufenen Phänomen des Glanzes pflegt das von der Oberfläche getrennte Licht hinter dieser zu erscheinen. Hier rührt es her von hellen Objekten, z. B. dem Himmelslicht oder der Fensterscheibe, die sich in unvollkommener Weise spiegeln, also hinter der spiegelnden Oberfläche erscheinen. Von einer solchen unvollkommenen Spiegelung ist dagegen nichts zu bemerken, wenn die glänzende Fläche entweder nur sehr wenig ausgedehnt, oder wenigstens inhomogen und stark unterbrochen ist, so dafs sie gleichsam aus lauter kleinen, unausgebildeten Flächen besteht. In diesem Falle, so beim Goldschnitt eines einzelnen Kartenblattes oder bei kleinen, sehr unebenen Glanzflächen, wie z. B. bei kleinen Nägeln, wird kein, wenn auch noch so unvollkommenes Spiegelbild eines

[1] D. Katz, Die Erscheinungsweisen der Farben. Ergänzungsbd. VII der *Zeitschr. f. Psychol.* Leipzig 1911.

[2] C. Baumann, Beiträge zur Physiologie des Sehens I. *Pflügers Arch.* 91, S. 355. 1902.

davor befindlichen hellen Objektes oder Lichtes gesehen. In diesem Falle fehlen die Anhaltspunkte, die beim unvollkommenen Spiegelbilde bewirken, dafs das von der Oberfläche getrennte Licht hinter der Spiegelfläche erscheint. Mangels dieser Anhaltspunkte kommt als einziges Lokalisationsmotiv der Umstand in Betracht, dafs das Eindringliche vor dem weniger Eindringlichen hervorzutreten scheint.[1] Nun ist aber der von der Oberfläche getrennte Lichtreflex heller und eindringlicher als die Oberfläche selbst und wird daher, wenn er überhaupt lokalisiert wird, vor dem glänzenden Gegenstande erscheinen. Wo es möglich ist, solche kleinen Flächen zu einer gröfseren homogenen Fläche zusammenzulegen, dort tritt wieder unvollkommene Spiegelung auf, und das von der Oberfläche getrennt erscheinende Licht wird hinter die Oberfläche verlegt. So scheint an einem Buche mit Goldschnitt, wenn man den Rand nur weniger Blätter ins Auge fafst, das Glanzlicht sicher nicht hinter, sondern eher vor dem Rande zu liegen, wogegen es beim Betrachten des ganzen zugeklappten Buches deutlich hinter dem Goldschnitt liegt, sobald die Andeutung einer Spiegelung vorhanden ist. Das ist aber dann und nur dann der Fall, wenn die Glanzfläche so gegen das Fenster und die Blicklinie orientiert ist (Fig. 2a), dafs sowohl Blicklinie als Lichtstrahlen einen nicht zu spitzen Winkel mit der Glanzfläche bilden. Orientiert man dagegen die Glanzfläche so gegenüber dem Fenster, dafs die Lichtstrahlen sehr schräg auffallen, und bildet auch die Blicklinie mit der Glanzfläche einen sehr spitzen Winkel, so wird der Eindruck des Glanzlichtes vor die Glanzfläche verlegt (Fig. 2b). In diesem Falle

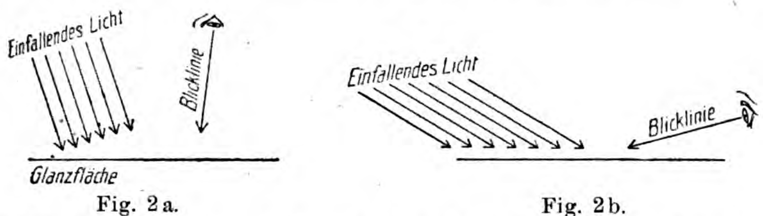


Fig. 2a. Fig. 2b.

sieht man nur das helle Licht, welches direkt in das Auge gespiegelt wird, aber man hat nicht, wie beim vorigen Versuch,

[1] E. R. Jaensch, Über die Wahrnehmung des Raumes Ergbd. VI der *Zeitschr. f. Psychol.* Leipzig 1911.

den Eindruck von zwei in verschiedener Entfernung befindlichen Schichten: einer dunkleren, die von der spiegelnden Fläche gebildet wird, und dem hellen Licht, das hinter dieser Fläche hervorzukommen scheint. Für das Auftreten des Glanzphänomens ist also notwendig die Wahrnehmung einer Tiefendifferenz zwischen der Oberfläche eines Objektes und der davon abgetrennten Lichterscheinung. Nach dem Ergebnis der vorigen Untersuchung war darum von vornherein zu vermuten, dafs die Deutlichkeit der Glanzerscheinung, die ja zusammenhängt mit der Deutlichkeit des Tiefeneindruckes, abnehmen wird mit steigender Gedächtnisstufe. Unsern jugendlichen Beobachtern wurde ein glänzender Milchgiefser aus Neusilber während verschieden langer Zeiträume gezeigt, und sie wurden aufgefordert, sich ein Vorstellungs- und ein Anschauungsbild davon zu machen. Die Frage richtete sich dann darauf, ob im Gedächtnisbild wirklicher Glanz oder vielleicht an Stelle des hellen Glanzes nur weifse matte Stellen gesehen wurden. Der Unterschied zwischen hellen Glanzstellen und glanzlosen matten Stellen, die dabei auch hell sein können[1], wurde ihnen vor jedem Versuche an glänzendem und mattem weifsen Papier klar gemacht. Die Antworten sind in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellt. Dabei bedeutet die gröfsere Anzahl der Pluszeichen die Zunahme des Glanzphänomens beim Übergang von der einen Gedächtnisstufe zur anderen, das Minuszeichen das Fehlen jeglicher Glanzerscheinung.

Diese Tabelle steht im Einklang mit dem auf Grund der vorigen Versuche aufgestellten Sätze, dafs die Raumverhältnisse auf der höheren Gedächtnisstufe weniger gut wahrgenommen werden. Die beiden scheinbaren Ausnahmen, die auch hier auftreten und an letzter Stelle angeführt sind, lassen vermuten, dafs auf einer bestimmten Altersstufe das Verhalten unserer jugendlichen Beobachter allmählich übergeht in das der Erwachsenen, bei denen die räumlichen Verhältnisse am

[1] Katz hat (a. a. O. S. 23) überzeugend dargetan, dafs die Glanzerscheinung nicht notwendig mit einem hohen Helligkeitsgrad zusammenfällt, und dafs insbesondere die verbreitete Anschauung nicht zutrifft, wonach dasjenige glänzend erscheint, was heller empfunden wird „als die reinweifsen Dinge bei derselben Beleuchtung“ (Hering).

deutlichsten auf der höchsten Gedächtnisstufe, d. h. im Vorstellungsbilde, wahrgenommen werden. Zusammenfassend läfst sich also sagen: Im jugendlichen Alter wird die Dreidimensionalität im Gedächtnisbilde im allgemeinen um so besser wahrgenommen, auf einer je niedrigeren Gedächtnisstufe das Gedächtnisbild steht.

Tabelle VII.

	Auftreten der Glanzerscheinung im	
	Vorstellungsbild (5 Sek.)	Anschauungsbild (15 Sek.)
Heinrich F.	—	—
Fritz U.	—	—
Guntram S.	+	+ +
Heinrich L.	+	+ +
Werner P.	+	+ +
Richard C.	+	+ +
Fritz B.	+	+
Waldemar P.	—	—

5. Kapitel.

Über die Bedingungen, von denen die Ersetzung einer Gedächtnisstufe durch eine andere abhängt.

In den vorhergehenden Untersuchungen haben wir einige Haupteigenschaften der verschiedenen Gedächtnisstufen dargelegt. Das Hauptziel der Untersuchungen war stets, die Unterschiede, die zwischen den verschiedenen Gedächtnisstufen bestehen, zu ermitteln. Dafs ganz bedeutende Unterschiede zwischen den von uns untersuchten Gedächtnisstufen, also zwischen Nachbild, Anschauungsbild und Vorstellungsbild, bestehen, ist eine nicht wegzuleugnende Tatsache. Damit soll nun aber nicht gesagt sein, dafs die betrachteten Gedächtnisstufen gegeneinander so scharf abgegrenzt sind, dafs man genau angeben könnte: hier bricht die Nachbildgedächtnisstufe ab, dort fängt die Gedächtnisstufe der Vorstellung an,

und genau an einer bestimmten Stelle zwischen diesen beiden Punkten in der Hierarchie der Gedächtnisse liegt das Anschauungsbildgedächtnis. Vielmehr besteht zwischen den verschiedenen Gedächtnisstufen ein gleitender Übergang, so dafs in jedem mittleren Gedächtnisbilde die es begrenzenden Gedächtnisbilder ihren Einflufs geltend machen. Man kann dies auch dahin ausdrücken, dafs gleichsam in jedem Gedächtnisbilde die Komponenten der nach unten und oben zu gelegenen Gedächtnisstufen mitwirken und sich zu einer Resultante [1], eben dem betreffenden mittleren Gedächtnisbilde, vereinigen, so wie in der rotgelben Qualitätenreihe die Endglieder Rot und Gelb zu der Resultantenwirkung Orange zusammentreten, wobei die beiden Komponenten in verschieden starkem Mafse beteiligt sind, je nach der Nuance des Orange. Ganz ähnlich ist z. B. im Anschauungsbilde eine Vorstellungsbild- und eine Nachbildkomponente zu unterscheiden. Je nachdem nun die eine oder andere der beiden Komponenten an Stärke überwiegt, wird das Anschauungsbild sich mehr den Gesetzmäfsigkeiten der Vorstellungsbilder oder denen der gewöhnlichen Nachbilder nähern; das alles in kontiniuierlichem Übergang, ohne Sprung. Für die gewöhnlichen Nachbilder gilt nun das Emmertsche Gesetz [2], d. h. die lineare Gröfse des Nachbildes wächst proportional mit der Entfernung des Projektionsschirmes vom Auge des Beobachters, wofern man die Gröfse des Nachbildes immer auf dem Projektionsschirm mifst. Die Vorstellungsbilder dagegen folgen nicht dieser einfachen geometrischen Gesetzmäfsigkeit. Untersuchungen von Herrn Prof. Jaensch hatten gezeigt, dafs die Gröfse des Vorstellungsbildes bei unseren Beobachtern, wenn man von gewissen von der Analyse aufzuklärenden Sonderfällen absieht, mit der Entfernung des Projektionsschirmes gleichbleibt oder abnimmt, oder dafs sie endlich, falls sie zunimmt, sehr viel weniger

---

[1] Der Begriff einer „Resultantenbildung" im Bereich der Gedächtnistätigkeit ist in weitgehendem Mafse schon von G. E. Müller verwandt worden. Insbesondere „Resultantenbildungen" zwischen verschiedenen Lokalisationstendenzen sind in seinem grundlegenden Werk aufgewiesen worden.

[2] Emmert, Gröfsenverhältnisse der Nachbilder. *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 1881.

wächst, als nach dem EMMERTschen Gesetz gefordert wäre. Einen scheinbaren Widerstreit gegenüber einigen Feststellungen G. E. MÜLLERS werden andere Untersuchungen des Instituts erörtern und beheben. — Obwohl der Gegenstand an dieser Stelle keine erschöpfende Behandlung erfahren kann, soll der Grund für das verschiedene Verhalten von Vorstellungsbild und Nachbild wenigstens angedeutet werden. Das Nachbild folgt einer einfachen geometrischen Gesetzmäſsigkeit. Seine lineare Gröſse ist proportional der Entfernung des Projektionsschirmes, auf dem es beobachtet und gemessen wird (EMMERTsches Gesetz). Der Grund für diese einfache Gesetzmäſsigkeit liegt in folgendem. Wenn ein Nachbild auf einen Schirm projiziert wird, so sind im Sehorgan zwei verschiedene Erregungskomplexe anzunehmen, die einander teilweise überdecken; der eine ist die Nachwirkung des vergangenen Reizkomplexes: das Nachbild; der andere ist die Wirkung des gegenwärtigen Reizkomplexes: des Projektionsschirmes. Die Überdeckung beider Reizkomplexe erfolgt nun in verschiedenem Ausmaſs, wenn wir den Pojektionsschirm von seiner ursprünglichen Stellung aus entfernen. Bringen wir ihn in eine doppelt so groſse Entfernung vom Auge als zuvor, so schrumpfen alle linearen Erstreckungen seines Netzhautbildes auf die Hälfte zusammen. Hatte also vorher ein lineares Nachbild auf dem Projektionsschirm eine Strecke von der Länge s gedeckt, so wird es jetzt auf diesem Schirm eine Strecke von der doppelten Länge 2 s decken müssen. Das Vorstellungsbild nun ist viel lockerer mit den gegenwärtigen Sinnesdaten, also auch mit dem Netzhautbild und der Erscheinung des Projektionsschirmes, verknüpft als das Nachbild. Anstelle der Überdeckungsverhältnisse mit den gegenwärtigen Sehfelderregungen sind jetzt in erster Linie andere Faktoren für die Gröſse des Gedächtnisbildes maſsgebend: 1) die eingeprägte Gröſse, daneben wohl auch 2) Erfahrungen, insbesondere die Erfahrung, daſs ein sich entfernender Gegenstand kleiner wird.

Wie nun die Anschauungsbilder überhaupt eine Zwischenstellung zwischen Vorstellungsbildern und Nachbildern einnehmen, so ist dies auch in dem Verhalten ihrer Gröſse der Fall. Die Anschauungsbilder nähern sich mehr der EMMERTschen

Gesetzmäſsigkeit oder mehr dem Verhalten der Vorstellungsbilder, je nachdem in ihnen die Nachbild- oder Vorstellungsbildkomponente überwiegt, d. h. ihre Gröſse nimmt im allgemeinen weniger zu beim Entfernen des Projektionsschirmes als die der Nachbilder. Im Grenzfalle ist die Differenz Null, die EMMERTsche Gesetzmäſsigkeit wird dann erreicht. Wie stark jede der beiden Komponenten ist, hängt zum Teil von der Einprägungsdauer ab. Die diesbezüglichen Beobachtungen erfolgten bisher im allgemeinen stets auf demselben homogenen Grunde. Untersuchungen von Herrn Prof. JAENSCH hatten nun ergeben, daſs sich die Gröſse des Anschauungsbildes im allgemeinen änderte, wenn der homogene Grund ersetzt wurde durch einen inhomogenen, z. B. durch eine Tapete. Diese durch den inhomogenen Grund veranlaſste Gröſsenänderung zeigte eine klare Gesetzmäſsigkeit und erfolgte, wofern sie überhaupt auftrat, stets im gleichen Sinne. Sie lieſs sich dahin beschreiben und deuten, daſs bei dem Ersatze des homogenen durch einen inhomogenen Grund eine Verschiebung der Komponenten stattfindet in dem Sinne, daſs die aus der höheren Gedächtnisstufe stammende Komponente verstärkt und daher die niedere Gedächtnisstufe durch eine höhere ersetzt wird. Es erhob sich nun die Frage, kraft welcher Eigenschaft der inhomogene Grund diese Wirkung hervorgerufen hatte. Am naheliegendsten war die Annahme, daſs eine Verdrängungserscheinung vorliegt, da ja die optischen Erscheinungen auf den verschiedenen Gedächtnisstufen mit den empfindungsmäſsig gegebenen Inhalten des Untergrundes in einem Wettstreit stehen. Ist nun der empfindungsmäſsig gegebene Inhalt des Untergrundes detailreicher — wie es z. B. der Inhalt des Tapetenschirmes ist im Gegensatz zu dem des homogenen grauen Grundes —, so wird er im Wettstreit mit dem Gedächtnisbilde dieses in hohem Maſse verdrängen, d. h. das Gedächtnisbild wird an Gewicht verlieren. Nun hatten wir aber in einem der vorhergehenden Kapitel nachgewiesen, daſs die höhere Gedächtnisstufe das geringere Gewicht besitzt. Damit ist nun freilich noch nicht gesagt, daſs auch die Umkehrung gilt. Ob die Verdrängung des Gedächtnisbildes durch den inhomogenen Projektionsschirm das wesentliche bei der Ersetzung einer Gedächtnisstufe durch eine höhere ist, kann

nur dadurch entschieden werden, dafs man andere Störungsreize einführt und zusieht, ob auch sie einen verdrängenden Einflufs auf das Gedächtnisbild ausüben, und ob durch sie das Gedächtnisbild sich nach der höheren Gedächtnisstufe hin verschiebt.

Es wurde folgende Untersuchung angestellt: Von einem roten Quadrat von 5 cm Seitenlänge, das auf einem in 50 cm vom Auge des Beobachters entfernten homogenen, grauen Schirme aufgehängt war, wurde ein Anschauungsbild erzeugt. Dieses wurde dann auf einem homogenen, dunkelgrauen Schirm projiziert, der nacheinander in 50 cm, 100 cm, 150 cm und 25 cm Entfernung vom Auge des Beobachters aufgestellt wurde. Dicht neben den auf einer fixierenden Kopfstütze ruhenden Kopf des Beobachters war eine abgeblendete elektrische Lampe aufgestellt, und zwar in der Weise, dafs das Aufflammen des Lichtes vom Beobachter wohl wahrgenommen wurde, dafs aber andererseits keine Blendung eintrat und der Projektionsschirm nicht grell beleuchtet war. Besonders mufste sorgfältig darauf geachtet werden, dafs keine Lichtstrahlen direkt in das Auge des Beobachters fielen, da bei Vernachlässigung dieser Vorsichtsmafsregel infolge eintretender Blendung die Entfernung der Projektionsfläche vom Auge nicht richtig wahrgenommen wird und daher genaue Gröfsenwahrnehmungen nicht möglich sind, ein Umstand, der die unten zu schildernden Resultate trübt und verändert. Nachdem der Beobachter sich ein Anschauungsbild von dem 50 cm entfernten roten Quadrate gemacht hatte, wurde der Projektionsschirm in eine andere Entfernung vom Auge, z. B. 100 cm, gebracht und der Beobachter aufgefordert, das Anschauungsbild auf dem Schirme zu beobachten. Nachdem die Seitenlänge des im Anschauungsbilde erscheinenden Quadrates in den Zirkel genommen worden war, wurde die elektrische Lampe angedreht. Meistens erklärten in diesem Augenblicke unsere Beobachter ganz unaufgefordert und voller Erstaunen, dafs das Quadrat kleiner würde. Erneute Messung der Seitenlänge gab die nunmehrige Gröfse des Quadrates genau an und bestätigte die impulsiven Äufserungen unserer Beobachter. Dieselbe Untersuchung wurde angestellt, wenn sich der Schirm in 150 cm Entfernung vom Auge des Beobachters befand, und auch hier wurde das Anschauungsbild

beim Aufblitzen des elektrischen Lichtes kleiner, näherte sich also dem Verhalten eines Vorstellungsbildes. Dagegen behielt das Gedächtnisbild seine Gröfse im Durchschnitt ungefähr bei, als die Versuche in der Einprägungsentfernung selbst (50 cm) wiederholt wurden. Endlich wurde der Projektionsschirm, nachdem das Anschauungsbild erzeugt war, in 25 cm Entfernung vom Auge des Beobachters gebracht. Noch gröfser war jetzt das Erstaunen unserer Beobachter, als beim Aufflammen des Lichtes das Quadrat des Anschauungsbildes nunmehr gröfser wurde, anstatt dafs es, wie sie analog den vorhergehenden Beobachtungen als ganz selbstverständlich angenommen hatten, sich verkleinerte. Aber gerade dieses fast bei jedem einzelnen Beobachter auftretende Erstaunen bestätigte die Richtigkeit der Aussagen und damit die Annahme, dafs durch den auftretenden Lichtreiz eine Verschiebung des Anschauungsbildes nach der Gedächtnisstufe des Vorstellungsbildes hin stattfindet. Denn so ist unter den gegebenen Versuchsbedingungen im allgemeinen das Verhalten eines Vorstellungsbildes. Hörte der Lichtreiz auf, so fand meist abermals eine Gröfsenänderung des Anschauungsbildes statt, aber jetzt in entgegengesetztem Sinne wie vorher, und oft erreichte das Anschauungsbild die Gröfse wieder, die es vor dem Aufblitzen des Lichtes gehabt hatte. Diese rückläufige Änderung kann aber auch ausbleiben. — Zur Methode der Gröfsenmessungen sei bemerkt, dafs wir uns immer durch Fragen Sicherheit verschaffen, ob auch die Ränder eines Gedächtnisbildes vollkommen scharf und nicht etwa verwaschen erscheinen. Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, hat die Gröfsenmessung einen Sinn.

Nach den vorstehenden Versuchen lag die Annahme nahe, dafs sowohl hier, wie auch bei dem Ersatz des homogenen durch einen inhomogenen Hintergrund die Ursache davon, dafs das niedere Gedächtnisbild durch das nächst höhere ersetzt wird, in dem Auftreten eines neuen empfindungsmäfsig gegebenen Reizes läge, der als Störung wirkt. Darum lag die Frage nahe, ob vielleicht ähnliche Erscheinungen auch dann eintreten würden, wenn z. B. ein akustischer Reiz dargeboten wurde. Es wurden also die analogen Versuche wie oben angestellt, nur wurde statt des optischen ein akustischer Reiz in Form eines Pfiffes auf den Beobachter ausgeübt. Es traten ganz

entsprechende Erscheinungen auf. Wurde der Schirm in einer Entfernung aufgestellt, die gröfser war als die, bei der die Einprägung stattgefunden hatte, so wurde das Anschauungsbild beim Ertönen des Pfiffes kleiner. War dagegen die Beobachtungsdistanz kleiner als die Einprägungsdistanz, so vergröfserte sich das Bild in dem Augenblicke, in dem der Pfiff ertönte. Hörte der akustische Reiz auf, so veränderte es sich vielfach, nicht immer, wieder im umgekehrten Sinne. — In den bisherigen Versuchen war es immer ein empfindungsmäfsig gegebener neu auftretender Reiz, der die Störung bewirkte und dadurch die Komponente der höheren Gedächtnisstufe im Anschauungsbilde verstärkte. Könnte nun vielleicht auch ein plötzlich auftauchender Vorstellungskomplex eine ähnliche Wirkung auf ein Gedächtnisbild haben? Um diese Frage zu beantworten, wurden nochmals analoge Versuche angestellt. Der Beobachter wurde, nachdem er das Anschauungsbild des Quadrates auf dem Projektionsschirm entworfen hatte, aufgefordert, leise für sich ein auswendig gelerntes Gedicht herzusagen. Auch jetzt traten wieder Gröfsenänderungen im Anschauungsbilde auf, die sich in der einfachsten Weise als Übergangserscheinung der niederen in die höhere Gedächtnisstufe deuten lassen. Wurde das Hersagen des Gedichtes unterbrochen, so trat die Komponente des Vorstellungsbildes wieder zurück, und das Quadrat wurde in der ursprünglichen Gröfse gesehen. Die zahlenmäfsigen Ergebnisse dieser drei Versuchsreihen sind in untenstehender Tabelle zusammengestellt.

Bei zweien unserer Beobachter Fritz B. und Waldemar P., allerdings war kein Einflufs des Störungsreizes wahrzunehmen. Bei ihnen behielt das Anschauungsbild seine Gröfse bei, trotz aller eingeführten Störungsreize. Gerade diese beiden Beobachter waren schon bei früheren Versuchen aufgefallen durch die überaus grofse Dauer und Stabilität ihrer Anschauungsbilder, die es ihnen möglich machten, wochenlang zurückliegende Gesichtseindrücke mit sinnlicher Lebhaftigkeit und erstaunlicher Genauigkeit aller Einzelheiten zu reproduzieren.

Aus den mitgeteilten Beobachtungen geht also deutlich hervor, dafs auch hier eine klare Gesetzmäfsigkeit herrscht. Und zwar läfst sich das aus den diesbezüglichen Beobachtungen hervorgehende Gesetz folgendermafsen ausdrücken:

Tabelle VIII.

Seitenlänge des 5 cm grofsen Quadrates im Anschauungsbild in der Entfernung.

bei	25 cm				50 cm				100 cm				150 cm			
	ursprünglich	beim Lichtreiz	beim Pfiff	beim Vorstellungskomplex	ursprünglich	beim Lichtreiz	beim Pfiff	beim Vorstellungskomplex	ursprünglich	beim Lichtreiz	beim Pfiff	beim Vorstellungskomplex	ursprünglich	beim Lichtreiz	beim Pfiff	beim Vorstellungskomplex
Heinrich F.	1,4	1,9	2,1	2,2	5,1	4,9	4,9	4,8	9,6	8,9	8,8	8,9	14,1	12,7	12,8	12,6
Fritz U.	3,8	4,3	5,6	4,3	6,3	7,0	7,1	6,8	11,0	9,8	10,1	9,9	15,8	14,8	14,9	14,5
Paul B.	4,7	7,4	13,6	13,7	5,1	4,9	3,6	4,8	5,0	4,2	2,8	4,5	4,7	3,8	2,6	3,9
Georg W.	1,4	3,3	3,7	3,5	6,1	5,4	5,6	5,4	10,5	9,0	9,3	9,5	16,2	13,2	14,0	14,2
Werner P.	4,4	4,8	5,1	5,0	6,4	5,6	5,1	5,4	12,5	10,9	11,1	10,9	15,4	12,2	13,3	12,5
Erwin Mr.	4,2	7,7	7,7	7,6	4,9	6,2	6,3	6,0	10,5	8,8	8,9	8,8	16,4	14,0	13,8	13,7
Philipp B.	3,0	3,7	3,9	3,8	5,1	6,9	7,0	6,4	10,9	10,4	10,5	10,6	18,7	17,4	17,2	17,5
Guntram S.	5,3	10,7	13,6	13,2	5,2	4,7	2,5	3,1	10,6	8,1	7,9	8,0	14,3	10,6	9,9	10,4

Wird während der Beobachtung eines Gedächtnisbildes ein Störungsreiz auf den Beobachter ausgeübt, so hat das Gedächtnisbild die Tendenz, auf eine höhere Gedächtnisstufe zu steigen. Im Grenzfalle bleibt es ungeändert, aber niemals sinkt es auf eine niedrigere Gedächtnisstufe.

6. Kapitel.

Über den Einfluß der Gedächtnisbilder auf den Aufbau der Wahrnehmungswelt.

In den vorhergehenden Untersuchungen ist gezeigt worden, welchen Einfluſs die gleichzeitigen Wahrnehmungen des Beobachters auf den Charakter eines Gedächtnisbildes haben. Umgekehrt spielen aber auch die Gedächtnisbilder beim Aufbau der Wahrnehmungswelt eine wichtige Rolle. Indem sie die Wahrnehmungen in mancherlei Hinsicht beeinflussen, ja oft nahezu vollkommen ändern, lassen sie besonders vor dem jugendlichen Beobachter eine durchaus nicht immer der objektiven Wirklichkeit entsprechende Wahrnehmungswelt entstehen. Gleichzeitig aber dienen sie auch dem Aufbau der normalen Wahrnehmungswelt. Welcher Art dieser Einfluſs ist, sollen die folgenden Untersuchungen zeigen.

In 50 cm und in 100 cm Entfernung vom Auge des Beobachters war je ein Paar schwarzer Fäden so aufgehängt, daſs es sich für den Beobachter gut von einem dahinter aufgestellten weiſsen Schirme P_1 abhob (s. Fig. 3). Beide Paare erschienen ihm nicht nur hinter-, sondern auch etwas nebeneinander; der nach innen zu gelegene Faden jedes Paares stand nur wenig seitlich von der verlängerten Medianebene des Beobachters. Die Entfernung zwischen den beiden hinteren Fäden B wurde auf genau 5 cm eingestellt, und der Beobachter wurde aufgefordert, den vorderen Fäden A denselben scheinbaren Abstand zu erteilen. Der Begriff der scheinbaren Gröſse wurde den Beobachtern vor den Versuchen durch verschiedene entsprechende Vorführungen klargemacht. Natürlich muſs man sich bei allen derartigen Erklärungen stets einer den Jugendlichen angepaſsten Ausdrucksweise bedienen. Die Einstellung erfolgte bei allen Beobachtern mit einer er-

staunlichen Genauigkeit, so daſs angenommen werden muſs, daſs Personen mit deutlichen Anschauungsbildern über ein besonders gutes Augenmaſs verfügen. Gelegentliche Vergleichsversuche an Erwachsenen, die nicht die Fähigkeit der Anschauungsbilder besaſsen, ergaben durchaus nicht eine solche exakte Einstellung. Auch hierin wieder zeigt sich, daſs sich mit Jugendlichen auf manchen Gebieten nicht weniger exakt arbeiten läſst als mit Vollerwachsenen. Doch beschränkt sich dies auſserordentlich gute Augenmaſs unserer jugendlichen Beobachter auf die Schätzung von Flächendimensionen. Wie sich bei

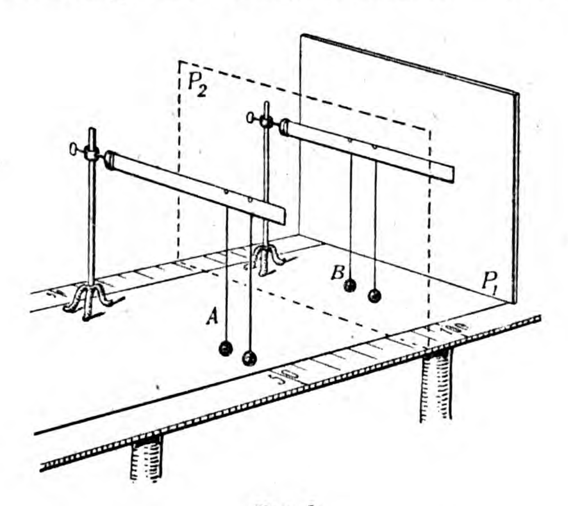


Fig. 3.

später in Betracht kommenden Tiefenschätzungen ergab, werden Tiefenerstreckungen von unseren jugendlichen Beobachtern meistens falsch, im allgemeinen viel zu klein geschätzt. — Die Verschiebung nahm der Versuchsleiter vor, indem er die Entfernung der vorderen Fäden A nach Angabe der Beobachter solange variierte, bis sie dem Beobachter mit der Entfernung der hinteren Fäden B übereinzustimmen schien. Nachdem dieser Vorversuch erledigt war, wurde der Abstand der vorderen Fäden A vergröſsert, z. B. auf 8 cm gebracht. Hinter das vordere Fadenpaar A wurde ein weiſser Projektionsschirm P_2 geschoben und der Beobachter aufgefordert, sich von dem nunmehr allein sichtbaren vorderen Fadenpaare A ein Anschauungsbild zu machen. Die Einprägungszeit war 15 Sec.

Nachdem der Beobachter sich ein Bild von dem Fadenpaare gemacht hatte, wurde der Zwischenschirm P_2 entfernt, so daſs jetzt auch die hinteren Fäden B sichtbar wurden. Der Beobachter war nun angewiesen, das Anschauungsbild der vorderen Fäden A nicht auf den hinteren weiſsen Schirm P_1, sondern in die Ebene der hinteren Fäden B zu verlegen. In den meisten Fällen war es den Beobachtern ohne weiteres möglich, dieser Anweisung nachzukommen. Strebte dagegen das Anschauungsbild auf den Hintergrund zu, so konnte durch Vorschieben des hinteren Schirmes P_1 der Beobachter in seinem Bemühen, das Anschauungsbild in der Ebene der hinteren Fäden B zu sehen, mit Erfolg unterstützt werden. Der Abstand der Bildfäden in dem Anschauungsbilde erschien nun gröſser als der im Urbild, was ja auch zu erwarten war, da sich die Anschauungsbilder der Emmertschen Gesetzmäſsigkeit nähern. Der Beobachter sah also bis auf einen später zu besprechenden Ausnahmefall vor dem weiſsen Hintergrunde P_1 vier Fäden, zwei weit auseinanderliegende Bildfäden und die beiden wirklichen Fäden B; und zwar so, daſs in der Regel die wirklichen Fäden von den Bildfäden eingeschlossen wurden. Es erhob sich nun die Frage, ob durch die Anwesenheit der Bildfäden der scheinbare Abstand der hinteren Fäden B eine Änderung erfahren hatte. Um diese Frage zu entscheiden, wurde der Beobachter nun aufgefordert, an den vorderen in 50 cm Entfernung von seinem Auge befindlichen Fäden A, die ja auch noch zu sehen waren, den Abstand einzustellen, um den ihm jetzt die beiden wirklichen hinteren Fäden B auseinanderzuhängen schienen. Das geschah durch wiederholtes Vergleichen; die Messung ergab, daſs der Abstand der vorderen Fäden A jetzt im allgemeinen viel gröſser eingestellt wurde, als es der Entfernung der hinteren Fäden B entsprach. Auf eine etwaige Fehlerquelle bei den Einstellungen könnte man noch hinweisen. Das gleichzeitige Vorhandensein des hinteren Fadenpaares B könnte den Beobachter veranlassen, nicht den scheinbaren Abstand der hinteren Fäden B an den vorderen Fäden A einzustellen, sondern im Sinne der geometrischen Perspektive die Einstellung vorzunehmen; doch würde in diesem Falle die Einstellung stets zu klein erfolgen, während das Gegenteil eintrat. Um ganz sicher

zu sein, dafs nicht doch irgendeine verborgene Fehlerquelle die Ursache dieser scheinbar „falschen“ Einstellung war, wurde einige Zeit, nachdem das Anschauungsbild verschwunden war, nochmals eine Einstellung der vorderen Fäden A nach der scheinbaren Distanz der hinteren B vorgenommen. Es ergab sich, dafs auch jetzt wieder die vorderen Fäden mit derselben grofsen Genauigkeit auf den tatsächlichen Abstand der hinteren Fäden gebracht wurden. Es mufste also wohl das Anschauungsbild die Ursache davon gewesen sein, das die hinteren Fäden B ihren scheinbaren Abstand voneinander vergröfsert hatten. Diese Versuche wurden an verschiedenen Beobachtern angestellt, und immer ergab sich dieselbe auffallende Tatsache.

Tabelle IX gibt die Resultate. Der tatsächliche Abstand der hinteren Fäden betrug stets 5 cm. Spalte I gibt den Abstand des vorderen Fadenpaares an, dessen Anschauungsbild von der Vp. eingeprägt wird, und das dann, nach hinten projiziert, den scheinbaren Fadenabstand in dem hinteren Paar beeinflufst. Spalte II lehrt, wie grofs erstens ohne Beeinflussung, dann unter der Beeinflussung der Fadenabstand im hinteren Paar erscheint.

Tabelle IX.

	I. Abstand der vorderen Fäden				II. Scheinbarer Abstand der hinteren Fäden				
					vor	nach der Beeinflussung			
	a	b	c	d		a	b	c	d
Paul B.	6	8	10	12	5	7,1	6,1	5,9	5,4
Guntram S.	6	8	10	12	5	6,5	6,3	6,8	7,3
Wilhelm Si.	6	8	10	12	5	5,4	6,0	7,2	6,8
Fritz B.	6	8	10	12	5	5,5	5,6	7,4	5,6

Diese Werte von Spalte II sind, wie erwähnt, dadurch gewonnen, dafs der scheinbare Fadenabstand im hinteren Paar an dem vorderen Paar eingestellt wurde. Die beiden Unterkolumnen, die denselben Buchstaben tragen (a bzw. b, c und d) gehören stets zur selben Versuchsreihe. — Bei einem Beobachter Hans D., war die Durchführung des Versuchs nicht möglich, weil es ihm nicht gelang, die Fadenbilder von vorn nach hinten zu projizieren. Das hängt wahrscheinlich damit zu

sammen, dafs er besonders deutliche Anschauungsbilder hat und aufser den Fäden selbst deren ganze Umgebung im Anschauungsbilde mitsieht, wodurch dann die Verlagerung der Fäden in eine andere Umgebung erschwert wird.

In einigen Fällen wird es vielleicht befremden, dafs die Beeinflussung einen so hohen Betrag besitzt. So wird z. B. in der Versuchsreihe a mit PAUL B. ein Anschauungsbild von dem vorderen Fadenabstand 6,0 cm eingeprägt, und unter dem Einflufs dieses Anschauungsbildes erscheint dann der hintere Fadenabstand 7,1 cm grofs. Hier hat sich der beeinflufste Fadenabstand der Gröfse des beeinflussenden nicht nur angenähert, sondern sie sogar noch übertroffen. Angleichungserscheinungen sind sowohl für das Gebiet der räumlichen Wahrnehmungen [1], wie für das der räumlichen Vorstellungen [2] bekannt. Aber nach dem, was wir hierüber wissen, ist es unwahrscheinlich, dafs eine Strecke, die unter dem angleichenden Einflufs einer anderen gröfser wird, letztere schliefslich sogar an Gröfse übertreffen soll. Doch die Schwierigkeit verschwindet, wenn man sich gegenwärtig hält, dafs das Objekt, von dem die Beeinflussung ausgeht, nicht der vordere Fadenabstand ist, sondern das Anschauungsbild von ihm. Dieses aber wächst in unserem Falle, wenn es in die Ferne projiziert wird, und es ist demzufolge hier gröfser als 6,0, ja sogar gröfser als 7,1.

Wie diese Beeinflussung der wahrgenommenen Distanz durch das Anschauungsbild vor sich geht, darüber liefern die Beobachtungen der folgenden Vpn. einige nähere Aufschlüsse. Die in Tabelle IX vereinigten Beobachter sahen sofort das Verschmelzungsprodukt, erblickten also von Anbeginn an hinten nur zwei Fäden. Bei den in Tabelle X vereinigten Beobachtern war der Vorgang verwickelter. Verschiedene unserer jugendlichen Beobachter erklärten nämlich, dafs sie bei den oben beschriebenen Versuchen zunächst vier Fäden, zwei innen liegende „richtige“ und zwei diese einschliefsende „Bildfäden“ sähen. Nach kurzer Zeit aber wanderten die „Bildfäden“ auf die „richtigen“ Fäden zu — dies geschah

---

[1] E. R. JAENSCH a. a. O. S. 217.

[2] G. E. MÜLLER a. a. O. II. Teil. S. 253.

verschieden schnell bei den einzelnen Beobachtern — und liefen endlich in die „richtigen“ Fäden hinein, so dafs fortan nur noch zwei Fäden zu sehen waren. Wurden jetzt die beiden (wirklichen) hinteren Fäden B entfernt, so erschienen an ihrer Stelle wieder die Bildfäden, jetzt aber weiter auseinanderhängend, als vorher die wirklichen Fäden, deren Abstand allerdings schon durch den Einflufs der in sie eingelaufenen Bildfäden vergröfsert worden war. In der unten stehenden Tabelle X ist wieder angegeben: erstens, die Weite der vorderen Fäden A, von denen ein Anschauungsbild erzeugt wurde, zweitens der scheinbare Abstand der hinteren Fäden B, vor- und nachdem die Verschmelzung mit den Bildfäden stattgefunden hatte, gemessen an dem vorderen Fadenpaar. Der tatsächliche Abstand im hinteren Fadenpaar betrug wieder 5 cm.

Tabelle X.

	I. Abstand der vorderen Fäden				II. Scheinbarer Abstand der hinteren Fäden				
					vor	nach der Verschmelzung			
	a	b	c	d		a	b	c	d
Heinrich F.	6	8	10	12	5,0	5,0	5,1	5,2	5,1
Fritz U.	6	8	10	12	5,0	5,3	5,3	5,8	5,4
Georg W.	6	8	10	12	5,0	5,4	5,8	6,2	6,0
Werner P.	6	8	10	12	5,0	6,2	7,1	7,5	6,7
Heinrich L.	6	8	10	12	5,0	5,5	6,1	6,1	6,1
Hans L.	6	8	10	12	5,0	5,4	5,5	6,2	6,0

Während unsere Beobachter im allgemeinen nur von einer Bewegung der Bildfäden auf die wirklichen Fäden zu sprachen, ergeben die oben wiedergegebenen Messungen, dafs auch die wirklichen Fäden ihre Distanz in dem Sinne geändert haben, als ob sie auf die (aufsen von ihnen liegenden) Bildfäden zugewandert wären. Es ist nicht notwendig, dafs diese Distanzänderung geradezu als Bewegung gesehen werden müfste.[1]

[1] Distanzsehen und Bewegungssehen sind bekanntlich voneinander in hohem Mafse unabhängig. So kann unter geeigneten Bedingungen der Eindruck auftreten, dafs sich ein Punkt von einem anderen fortzubewegen scheint, während der scheinbare Abstand beider Punkte er-

Aber es scheint, dafs diese Bewegung im allgemeinen nur darum nicht bemerkt wird, weil sie, verglichen mit der Bewegung der Bildfäden, sehr viel langsamer ist, so dafs sie den Beobachtern im allgemeinen wohl nicht zum Bewufstsein kommt. Dafs sie trotzdem vorhanden ist, dafs also nicht nur die Bildfäden auf die wirklichen Fäden zulaufen können, sondern auch umgekehrt die wirklichen Fäden auf die Bildfäden hin, dafür sprechen einige Erscheinungen, die sich mit hervorragender Deutlichkeit bei einem unserer Beobachter zeigten. Das Protokoll über die mit ihm angestellten Versuche wird darum hier mitgeteilt.

Erwin Mr. sieht zunächst vier Fäden, zwei äufsere Bildfäden und zwei innere wirkliche Fäden. Während die äufseren Bildfäden sich auf die wirklichen Fäden zu bewegen, entfernen sich die wirklichen Fäden voneinander, laufen also den Bildfäden entgegen. Doch kommt es bei diesem Aufeinanderzubewegen nicht zu dauernder Deckung, so dafs zuletzt nur zwei Fäden gesehen würden. Vielmehr erfolgt, nachdem das Maximum der Annäherung erreicht worden ist, die entgegengesetzte Bewegung, d. h. die Bildfäden entfernen sich voneinander, während die wirklichen Fäden sich einander auf ihre tatsächliche Entfernung nähern. Diese Bewegung ist periodisch. Um ein zahlenmäfsiges Bild dieser periodischen Bewegung geben zu können, wurden die Abstände der verschiedenen Umkehrpunkte in der periodischen Schwingung gemessen. Dies war möglich, weil die Bewegung der Fäden sehr langsam erfolgte. Waren die vorderen Fäden, von denen ein Anschauungsbild entwickelt wurde, auf den Abstand von 10 cm gebracht worden, so trat bei der Aufeinanderzubewegung der Bildfäden und wirklichen Fäden ein Augenblick ein, in dem die Bildfäden mit den richtigen Fäden zur vollständigen Deckung kamen, so dafs in diesem Augenblicke nur zwei Fäden sichtbar waren. Doch erfolgte nach kurzer Zeit wieder die Trennung; Bildfäden und richtige Fäden entfernten sich aufs neue voneinander. Der tatsächliche Abstand der hinteren Fäden betrug 5 cm; ihr scheinbarer Abstand,

halten bleibt. Folgerichtig mufs auch die Möglichkeit des umgekehrten Verhaltens — d. h. einer scheinbaren Distanzänderung ohne Bewegungseindruck — wenigstens offen gelassen werden.

vor der Beeinflussung an den vorderen Fäden eingestellt, betrug ebenfalls 5 cm.

Tabelle XI.

Abstand der vorderen Fäden	Scheinbarer Abstand der wirklichen Fäden B, nach der Beeinflussung	Abstand der Bildfäden
6	5,6 im Max.	9,8 im Min.
	4,9 „ Min.	12,2 „ Max.
8	6,3 „ Max.	7,0 „ Min.
	5,1 „ Min.	9,4 „ Max.
10	5,7 „ Max.	5,7 „ Min.
	5,1 „ Min.	11,8 „ Max.
12	7,1 „ Max.	9,1 „ Min.
	5,2 „ Min.	13,0 „ Max.

Während sich bei diesem Beobachter der Akt der Verschmelzung von Wahrnehmungs- und Anschauungsbild so langsam vollzieht, daſs ein Einblick in den Vorgang möglich ist, können wir bei anderen Versuchspersonen die einzelnen Phasen der Verschmelzung nicht verfolgen. So erfolgte bei einem anderen Beobachter Philipp B., die Verschmelzung der Bildfäden mit den wirklichen Fäden so instantan, daſs während keiner Phase vier, sondern sofort nur zwei Fäden wahrgenommen wurden. Daſs das Anschauungsbild der vorderen Fäden aber tatsächlich dagewesen und nur mit den wirklichen Fäden verschmolzen war, das bewies sein Einfluſs auf den scheinbaren Abstand der wirklichen Fäden und vor allem die Tatsache, daſs beim Entfernen der wirklichen Fäden B die Bildfäden gesehen wurden (vgl. Tabelle XII). Der tatsächliche Abstand der hinteren Fäden betrug, wie stets, 5 cm; ihr scheinbarer Abstand, vor der Beeinflussung an den vorderen Fäden eingestellt, betrug ebenfalls 5 cm.

Nach Wegnahme der wirklichen Fäden zeigten also die Bildfäden einen gröſseren Abstand als vorher, wo sie von den wirklichen Fäden gleichsam aufgesogen waren. Gelegentliche Messungen bei den anderen Beobachtern ergaben einen entsprechenden Tatbestand. Es liegt daher nahe, das gegenseitige Verhalten von Wahrnehmungsbild und Gedächtnisbild mit dem Verhalten zweier ungleichnamiger magnetischer Pole zu

vergleichen. Solange die Wahrnehmung und das Gedächtnisbild gleichzeitig vorhanden sind, ziehen sie sich gegenseitig an. Wird aber der Wahrnehmungsgegenstand entfernt, so wird plötzlich die Anziehungskraft Null, und das Gedächtnisbild schnellt zurück; d. h. in unserem Falle, die Bildfäden entfernen sich wieder voneinander.

Tabelle XII.

Abstand der vorderen Fäden A	Scheinbarer Abstand der hinteren Fäden nach Verschmelzung mit den Bildfäden	Abstand der Bildfäden nach Fortnahme der wirklichen Fäden
6	5,7	6,2
8	5,7	6,5
10	6,1	7,0
12	6,4	7,8

Konnte nun bei diesem Beobachter auch kein Einblick in den eigentlichen Akt der Verschmelzung wie bei Erwin Mr. gewonnen werden, so wies gerade sein Verhalten auf eine Erscheinung hin, die auch bei anderen Beobachtern nachzuweisen war, die aber gerade bei ihm mit auffallender Deutlichkeit zutage trat. Wurden nämlich bei Philipp B. die vorderen Fäden A auf einen Abstand von 14 cm gebracht, ein Anschauungsbild entwickelt und dasselbe in die Ebene der hinteren Fäden B verlegt, so waren jetzt plötzlich vier Fäden sichtbar, zwei innere wirkliche und zwei sie einschliefsende Bildfäden. Diese blieben jetzt aber in durchaus konstanter Entfernung von den wirklichen Fäden, änderten auch ihren gegenseitigen Abstand nicht. Während die wirklichen Fäden einen Abstand von 6,3 cm zu haben schienen, betrug der Abstand der Bildfäden 8 cm. Es hatte also offenbar auch eine gegenseitige Beeinflussung stattgefunden. Doch war die Anziehungskraft nicht stark genug, um den ursprünglich sehr grofsen Abstand zwischen Bildfäden und wirklichen Fäden so zu verringern, dafs die vollständige, gerade bei diesem Beobachter so leicht eintretende Verschmelzung möglich wurde. Der Abstand der Bildfäden darf also offenbar nicht zu sehr von dem Abstande der empfindungsmäfsig gegebenen wirklichen Fäden abweichen, wenn eine Verschmelzung beider stattfinden

soll. Danach ist zu vermuten, dafs auch die gegenseitige Beeinflussung schon eine geringere sein wird, wenn der Abstand der Bildfäden bei unserem Versuche eine gewisse Gröfse übersteigt. Betrachten wir daraufhin die Tabellen IX und X, so finden wir, dafs die Beeinflussung der wirklichen Fäden durch die Bildfäden nicht proportional mit dem Abstande der Bildfäden, oder was auf dasselbe hinauskommt, nicht proportinal mit dem Abstande der vorderen Fäden A wächst; vielmehr nimmt bei unseren Versuchen die Beeinflussung der wirklichen Fäden wieder ab, wenn die Fäden A, von denen das Anschauungsbild erzeugt wird, mehr als 10 cm auseinanderhängen. Der Abstand der Bildfäden darf also offenbar von dem Abstande der wirklichen Fäden nicht zu sehr verschieden sein, wenn die gegenseitige Beeinflussung eine maximale sein soll.

Besteht also zwischen Anschauungsbild und Wahrnehmungsgegenstand eine weitgehende Unähnlichkeit im Hinblick auf die Gröfse, so wird die Beeinflussung herabgesetzt. Es lag nun die Frage nahe, ob auch eine in anderer Hinsicht bestehende Unähnlichkeit zwischen Anschauungsbild und Wahrnehmungsgegenstand die gegenseitige Beeinflussung herabsetzt. Diese Frage wurde durch folgende Versuche entschieden.

Die Versuchsanordnung war dieselbe wie vorher, nur waren die hinteren schwarzen Fäden B ersetzt durch zwei braune Wollfäden, auf die in bestimmtem Abstand rote und schwarze Holzperlen aufgereiht waren. Es wurden genau dieselben Versuche angestellt wie vorhin. Eine gewisse Beeinflussung fand auch hier statt. Nur war die gegenseitige Beeinflussung zwischen den schwarzen Bildfäden und den Perlenschnüren durchweg bedeutend geringer. Die Bildfäden bewegten sich auch nach den spontanen Aussagen der Beobachter sehr viel langsamer auf die Perlenschnüre zu, und die Beobachter hatten das Gefühl, „als ob der Vereinigung von Bild und Gegenstand ein Widerstand entgegenwirkte“ (Heinrich F.) Ähnlich äufserten sich die übrigen Beobachter. Bei Erwin Mr. führten Bildfäden und wirkliche Fäden nicht mehr periodische Schwingungen aus, wie vorhin, vielmehr bewegten sich nur die schwarzen Bildfäden auf die Perlenschnüre zu und entfernten sich wieder, während eine Bewegung der Perlenschnüre nicht mehr wahrgenommen werden konnte. Es ist also, als

ob die wirklichen Fäden zugleich mit ihrer vom Anschauungsbild abweichenden Beschaffenheit auch ein höheres Mafs von räumlicher Stabilität erhalten hätten. Bei PHILIPP B. war bei den vorigen Versuchen die Beeinflussung von Bild und Gegenstand so stark gewesen, dafs die Verschmelzung instantan eintrat, wofern nur der Abstand der das Anschauungsbild liefernden vorderen Fäden kleiner als 14 cm war; jetzt trat die Trennung zwischen Gegenstand und Bild schon ein, wenn der Abstand der vorderen Fäden gröfser als 8 cm war.

In der Tabelle XIII sind einige diesbezügliche Beobachtungen an dieser neuen Versuchsanordnung zusammengestellt. Der tatsächliche Abstand der Perlfäden beträgt auch bei diesen Beobachtungen stets 5 cm.

Tabelle XIII.

	Abstand der vorderen Fäden			Scheinbarer Abstand der Perlfäden			
				vor	nach der Beeinflussung		
	a	b	c		a	b	c
FRITZ B.	8	10	12	5	5,1	5,5	5,4
HEINRICH L.		12	16	5		5,5	5,4
HEINRICH F.		10	12	5		5,3	5,2
FRITZ U.		10		5		5,2	
HANS L.			16	5			6,4

Es ergibt sich also, dafs die gegenseitige Beeinflussung von Anschauungsbild und Wahrnehmungsgegenstand abnimmt, wenn die Verschiedenheit im Aussehen beider zunimmt.

Nun hat einer unserer älteren Beobachter, HEINRICH F., komplementär gefärbte Anschauungsbilder, d. h. das Anschauungsbild der schwarzen Fäden erscheint in weifser Farbe. Bei ihm war nun auch eine auffallend kleine Beeinflussung der schwarzen wirklichen Fäden durch die weifs erscheinenden Bildfäden zu bemerken (vgl. Tab. X). Im Gegensatz zu allen anderen Beobachtern vergröfserte sich der Einflufs des Anschauungsbildes bei ihm, wenn die schwarzen wirklichen Fäden ersetzt wurden durch die helleren Perlenschnüre. Hier waren eben Anschauungsbild und Wahrnehmungsgegenstand nicht unähnlicher, sondern gerade ähnlicher geworden, wenn

man die hinteren Fäden durch Perlenschnüre ersetzte. Diese Beobachtung lieferte einen Hinweis auf weitere Versuche. Es lag nahe, bei Heinrich F. die schwarzen hinteren Fäden B durch solche von anderer Beschaffenheit zu ersetzen, die so gewählt sind, dafs die Ähnlichkeit zwischen Bild und Gegenstand gröfser wird. In diesem Falle mufste dann, gilt das vorher abgeleitete Gesetz, eine leichtere und schnellere Verschmelzung von Bild und Gegenstand eintreten. Statt der schwarzen Fäden B wurden also hellere Fäden, ein hellroter und ein hellgrüner, aufgehängt. Wurde der Versuch jetzt wiederholt, so machte Heinrich F. ohne dafs eine diesbezügliche Frage an ihn gestellt worden war, spontan folgende Angabe: „Die weifsen Bildfäden laufen jetzt viel rascher auf die bunten Fäden zu als vorher auf die schwarzen und auf die Perlschnüre." Es war nun interessant zu erfahren, wie stark bei den anderen Beobachtern die Angleichung zwischen den für sie schwarzen Bildfäden und den bunten wirklichen Fäden sein würde. Diese Versuche wurden nur qualitativ angestellt; die Beobachtung erfolgte unmittelbar nach Versuchen der oben beschriebenen Art, so dafs den Beobachtern ein Vergleich zwischen den beiden Fällen möglich war. Es ergab sich, dafs bei allen Beobachtern, welche urbildgemäfse Anschauungsbilder hatten, also die Bildfäden schwarz sahen, die Verschmelzung am leichtesten sich vollzog, wenn als wirkliche Fäden solche von schwarzer Farbe genommen wurden, dafs die Verschmelzung schwerer bei den bunten und am schwersten bei den Perlschnüren vonstatten ging. Damit ist also erwiesen: Zwischen den Anschauungsbildern und den empfindungsmäfsig gegebenen Gegenständen der Wahrnehmungswelt finden Angleichungserscheinungen statt, die um so stärker sind, je gröfser die Ähnlichkeit zwischen Gedächtnisbild und Gegenstand ist. Die hier auftretenden Vorgänge erinnern an die Angleichungserscheinungen, die zwischen simultan gegebenen Wahrnehmungskomplexen stattfinden. [1]

Bei den bisherigen Versuchen fand die gegenseitige Beeinflussung zwischen Gedächtnisbild und Wahrnehmungs-

[1] E. R. Jaensch, Über die Wahrnehmung des Raumes. S. 183 ff., besonders S. 217. Leipzig 1911.

gegenstand stets innerhalb einer frontalparallelen Ebene statt. Folgende Versuche zeigen, dafs sie auch bei Tiefenwahrnehmungen stattfindet. Zu diesem Zwecke wurden die vorderen und hinteren Fäden unserer vorigen Versuchsanordnung (s. Figur) nicht frontalparallel nebeneinander, sondern parallel zur Medianebene des Beobachters hintereinander und in geringem seitlichen Abstande voneinander, aufgehängt. Der vordere Faden des ersten Fadenpaares hing in 50 cm, der vordere Faden des hinteren Fadenpaares in 100 cm Entfernung von den Augen des Beobachters. Der Beobachter erhielt nun die Weisung, die scheinbare Tiefe der hinteren Fäden an den vorderen Fäden einzustellen. Wie schon oben erwähnt, wurde die räumliche Tiefe von unseren Beobachtern im Gegensatz zu den Flächendimensionen auffallend schlecht geschätzt, und es machte sich viel stärker als bei Erwachsenen bei unseren jugendlichen Beobachtern der Umstand geltend, dafs die Tiefenerstreckung der Gegenstände mit ihrer Entfernung vom Auge des Beobachters bedeutend abnimmt. Es mag dahingestellt bleiben, ob diese auffallende Eigentümlichkeit mit der Besonderheit des Objektes (Fadenpaare) zusammenhängt. Jedenfalls wurde beim blofsen Vergleichen ohne Anschauungsbild niemals die wirkliche Tiefe der hinteren Fäden an den vorderen eingestellt, vielmehr wurde die Tiefe stets unterschätzt. Dieser Umstand macht sich natürlich auch später bei den eigentlichen Versuchen geltend; darum ist in der unten stehenden Tabelle nicht so sehr der absolute Wert der Zahlen bedeutsam, als vielmehr der Unterschied der Werte, welche man im Falle mit und im Falle ohne Beeinflussung erhält. Betrachtet man die Tabelle in dieser Weise, dann tritt auch hier ein deutlicher Einflufs des Anschauungsbildes auf den Wahrnehmungsgegenstand zutage. Der tatsächliche Tiefenabstand der hinteren Fäden betrug stets 5 cm.

Die ersten drei Beobachter sahen zunächst wieder vier Fäden, zwei Bildfäden und zwei wirkliche Fäden. Die Bildfäden liefen auf die wirklichen Fäden zu, bis nur noch zwei Fäden sichtbar waren. Der scheinbare Abstand dieser beiden Fäden ist in der zweiten Spalte angegeben. Die beiden folgenden Beobachter sahen dauernd vier Fäden, doch ist der Einflufs der Bildfäden auch hier zu bemerken. Philipp B.

sah wieder von vornherein nur zwei Fäden; bei ihm tritt der Einfluſs der Verschmelzung auch in den Zahlen der Tabelle am deutlichsten hervor. Bei Erwin Mr. traten wie früher periodische Schwingungen der Bildfäden und wirklichen Fäden auf, die zeigten, daſs zwischen dem Anschauungsbild und dem Wahrnehmungsgegenstande anziehende Kräfte wirksam sind.

Tabelle XIV.

	I. Tiefenabstand der vorderen (beeinflussenden) Fäden		II. Scheinbarer Tiefenabstand der hinteren (beeinfluſsten) Fäden		
			vor	nach der Beeinflussung	
	a	b		a	b
Heinrich F.	8	12	4,5	6,5	6,2
Heinrich L.	8	12	4,3	4,9	5,4
Werner P.	8	12	4,7	5,5	7,3
Paul B.	8	12	4,8	5,5	5,4
Fritz B.	8	12	4,9	5,4	5,5
Philipp B.	8	12	3,0	4,5	7,0

Allein es finden nicht nur Verschmelzungen zwischen Anschauungsbildern und ihnen ähnlichen Wahrnehmungen statt; auch wenn eine schlieſsliche Verschmelzung nicht zustande kommt, können doch einzelne Eigenschaften, wie z. B. Bewegungen und Farben, gegenseitig übertragen werden. Näheren Aufschluſs hierüber geben folgende Versuche. In 50 cm Entfernung vom Auge des Beobachters war ein schwarzer Faden straff aufgehängt. Er hob sich von einem gelbbraunen Hintergrund, der in 150 cm Entfernung vom Auge des Beobachters aufgestellt war, gut ab und konnte von dem Beobachter durch das Fenster eines zwischen Beobachter und Faden aufgestellten Pappschirmes gesehen werden. Die meisten unserer Beobachter, die über Anschauungsbilder verfügten, waren imstande, sich von dem Faden ein Bild zu machen und dasselbe neben den realen Faden zu projizieren. Die Stelle, an der der Bildfaden gesehen werden sollte, wurde durch eine an einem Stativ befestigte Zirkelspitze angegeben und zwar so, daſs für den Beobachter nur die Zirkelspitze sichtbar war. Bis auf Philipp B., auf dessen Verhalten unten näher eingegangen werden wird,

war es den meisten Beobachtern möglich, das Anschauungsbild in beliebige Entfernung neben den wirklichen Faden zu verlegen. Das gelingt durch Hinwenden des Blickes auf die Zirkelspitze, da ja das Anschauungsbild der Blickbewegung folgt. Wurde dann der wirkliche Faden zum Erzittern gebracht, so übertrug sich bei einer für jeden einzelnen Beobachter bestimmten Entfernung von Bildfaden und wirklichem Faden die Zitterbewegung auf den Bildfaden. In untenstehender Tabelle sind einige der diesbezüglichen Protokolle zusammengestellt.

Tabelle XV.

	Entfernung von Bildfaden und wirklichem Faden, wenn der Bildfaden		
	unbeweglich ist	sich etwas bewegt	sich in derselben Weise bewegt wie der wirkl. Faden
Heinrich L.	2 cm	1 cm	0,5 cm
Fritz U.	1 „	0,75 „	0,4 „
Georg W.	2 „	1,5 „	1 „
Werner P.	9 „	8,4 „	7,0 „

Hieraus ergibt sich, dafs die Bewegung vom wirklichen Faden auf den Bildfaden um so leichter übertragen wird, je kleiner der Seitenabstand beider ist. Der Bildfaden bewegt sich im allgemeinen nur bei kleinem Seitenabstand in derselben Weise wie der wirkliche Faden, bei gröfserem Seitenabstand bewegt er sich schwächer, bei noch gröfserem bleibt er unbewegt. Bei Werner P. können zwar noch bei relativ grofsem Seitenabstand Übertragungen stattfinden, doch zeigt sich auch bei ihm jener Unterschied der Werte.

Bei Fritz U. lief der Bildfaden, sobald sich die Zitterbewegung auf ihn übertragen hatte, auf den realen Faden zu und verschwand in demselben. Bei Werner P. war die Bewegungsübertragung bei Verringerung des Abstandes so stark, dafs der reale Faden seinen Bewegungszustand vollständig auf den Bildfaden übertrug und selbst ohne Bewegung zu sein schien. Diese eigentümliche Erscheinung bedarf noch der Aufklärung.

Eine analoge Übertragung fand mit der Farbe und Gestalt des realen Fadens statt. Es wurde zunächst von

einem dünnen schwarzen Faden ein Anschauungsbild entwickelt und dieses neben dem wirklichen Faden lokalisiert. Wurde jetzt der tatsächliche schwarze Faden durch einen dicken, roten Wollfaden ersetzt, so erschien bei den in Tabelle XV genannten Beobachtern bei einem bestimmten Abstande der Bildfaden rot und breiter, so dafs also zwei rote Fäden — wirklicher und Bildfaden — nebeneinander gesehen wurden. Die Farbenübertragung fand in derselben Weise und bei ziemlich demselben Seitenabstande statt wie die Bewegungsübertragung. Unserem Beobachter PHILIPP B. war es wegen seiner starken Verschmelzungstendenz nicht möglich, den Bildfaden näher als 1 cm an den wirklichen Faden heranzubringen, weil er sonst mit dem letzteren verschmolz, zumal bei der Bewegung des wirklichen, durch die die Verschmelzung befördert wurde. Die Farbenübertragung führte keine Beschleunigung der Verschmelzung herbei.

Diese Versuche über den Einflufs der Anschauungsbilder auf Gegenstände der Wahrnehmung, insbesondere auf solche, die ihnen selbst ähnlich sind, lassen keinen Zweifel darüber, dafs die Anschauungsbilder beim Aufbau unserer Wahrnehmungswelt eine hochwichtige Rolle spielen. Dieser Einflufs ist nach den vorhergehenden Versuchen mit Sicherheit bei denjenigen Menschen anzunehmen, die über solche deutliche Anschauungsbilder verfügen wie unsere bei den Versuchen benutzten jugendlichen Beobachter. Nun ist aber durch Untersuchungen des Marburger psychologischen Institutes nachgewiesen worden, dafs etwa 37 % aller Jugendlichen die Gabe der Anschauungsbilder besitzen. Jüngere noch nicht abgeschlossene Untersuchungen (E. GOTTHEIL) lassen es als sicher erscheinen, dafs Andeutungen, gleichsam Rudimente von Anschauungsbildern, bei den meisten, vielleicht bei allen Menschen im jugendlichen Alter vorhanden sind. Vorhandene Anschauungsbilder werden die neuen Wahrnehmungen, welche das Kind macht, wenn es allmählich seine Umwelt kennen lernt, beeinflussen, und die ganze Wahrnehmungswelt des lernenden Kindes wird unter dem Einflufs der gleichsam latenten Anschauungsbilder früher schon dagewesener Wahrnehmungen sich allmählich aufbauen. Dann müssen aber Untersuchungen über die verschiedenen Gedächtnisstufen von

Bedeutung sein auch für das Verständnis der Struktur und des Aufbaues unserer normalen Wahrnehmungswelt. Der empfindungsmäſsig gegebene Abstand zweier Fäden erfährt nach unseren obigen Versuchen eine scheinbare Änderung, wenn das Anschauungsbild eines anderen Fadenabstandes mit ihm verschmilzt. Man kann gar nicht umhin um die Annahme, daſs diese Tatsache in Beziehung stehen muſs zur Entwicklung der angenährten Konstanz der scheinbaren Gröſse sich entfernender Gegenstände. Bekanntlich ändert ein sich entfernender Gegenstand, solange er diesseits eines gewissen Abstandes bleibt, seine scheinbare Gröſse nur wenig, während sich doch sein Netzhautbild proportional mit der Entfernung verkleinert. Zwingend drängt sich nach den obigen Versuchen die Anschauung auf, daſs im Jugendalter von dem zunächst in der Nähe betrachteten Gegenstande ein Anschauungsbild entsteht, das dann mit dem Wahrnehmungskomplex des sich entfernenden Gegenstandes verschmilzt und seine scheinbare Gröſse beeinfluſst. — Die letzte Phase der Wahrnehmungspsychologie ist deskriptiv und phänomenologisch gewesen. Man suchte sich von dem Reichtum und der Mannigfaltigkeit der Erscheinungswelt Rechenschaft zu geben, ähnlich wie dies zu ihrem ganz anderen Zweck und mit ihren ganz abweichenden Mitteln die Kunst einst tun muſste. Es soll nicht gesagt werden, daſs wir auf diesem Wege schon zu einem nicht mehr überschreitbaren Ziele gelangt sind. Aber um die phänomenologischen Tatbestände nicht nur zu konstatieren, sondern auch zu verstehen[1], muſs die Psychologie nach den Lehren von Jaensch bei ihren nächsten Schritten die genetische Betrachtungsweise zu Hilfe nehmen. Versuche in dieser Richtung gehören allerdings zu dem ältesten Bestand der Psychologie und datieren seit Lockes Tagen. Daſs sie so geringe Erfolge gezeitigt und darum fast allgemein enttäuscht haben, ist darin begründet, daſs man die Länge des genetischen Weges auch

[1] Gegenüber einer jetzt zuweilen hervortretenden Neigung, den deskriptiven Gesichtspunkt in der Psychologie ausschlieſslich in den Vordergrund zu rücken, mag darauf hingewiesen werden, daſs selbst ein so ausgesprochener Phänomenologe wie M. Scheler jene „Bilderbogenphänomenologie" ablehnt, die auf das Verständnis der Dinge verzichtet.

die Zahl und eigentümliche Besonderheit der Zwischenstufen, die sich zwischen das erste Aufdämmern und die volle Entfaltung des Bewufstseins einschieben, unterschätzte.

Aber noch ein anderer Einwand bleibt bestehen. Man wird uns entgegenhalten, dafs ein grofser Unterschied bestehe, ob man Kinder im psychologischen Institute Anschauungsbilder durch eingehendes Betrachten von Gegenständen und Vorlagen entwickeln läfst, oder ob ein Kind, sich selbst überlassen, mit seiner Aufmerksamkeit unstet von einem Gegenstande zum anderen eilt, ohne auch nur im geringsten an ein Einprägen des Gesehenen zu denken. Um diesem berechtigten Einwande begegnen zu können, wurden noch folgende Versuche angestellt.

Die Versuchsanordnung war wieder die ursprüngliche, auf Seite 43 beschriebene. Nachdem den vorderen Fäden A ein Abstand von 8 cm, bzw. 10 cm und 12 cm gegeben worden war, wurde der Beobachter angewiesen, sich die vorderen Fäden nur flüchtig anzusehen, sich aber kein Anschauungsbild von ihnen zu machen. Um ihn in diesem Vorhaben zu unterstützen und die Entstehung eines deutlichen Anschauungsbildes zu verhindern, wurde der helle Schirm P_2, dessen Vorhandensein die Entwicklung des Bildes befördert, weggelassen. Einigen unserer Beobachter, die über sehr starke Anschauungsbilder verfügen, war es nicht möglich, dieser Aufforderung zur Vermeidung der Anschauungsbilder nachzukommen. Sie erklärten vielmehr, dafs sie auch schon beim flüchtigen Hinsehen ein deutliches Anschauungsbild hätten. Bei den anderen zeigte sich kein sichtbares Anschauungsbild. Wohl aber beeinflufste auch hier — trotz der flüchtigen Beobachtung — die vorausgegangene Betrachtung des vorderen Fadenpaares die Erscheinungsweise des hinteren; dies obgleich die Beobachter verschiedentlich versicherten, sie hätten kein Bild von den vorderen Fäden, und obwohl sie auch hinten nur zwei Fäden sahen. In Tabelle XVI sind die Ergebnisse dieser Untersuchung zusammengestellt. Der tatsächliche Abstand der hinteren Fäden betrug, wie immer, 5 cm.

Hierher gehört auch ein Fall, der mir aus einer anderen Arbeit des Instituts (W. Jaensch) zur Verfügung gestellt worden ist. Bei Horst v. B., der vor 1—2 Jahren zu den Beobachtern

mit deutlichsten Anschauungsbildern gehörte, sind jetzt die Bilder soweit abgeklungen, dafs es ihm nicht mehr möglich ist, von dem Fadenpaar ein Anschauungsbild zu erzeugen. Trotzdem ist auch hier die „Beeinflussung“ noch deutlich zu konstatieren.

Tabelle XVI.

	I. Abstand der vorderen Fäden			II. Scheinbarer Abstand der hinteren Fäden			
				vor	nach der Beeinflussung		
	a	b	c		a	b	c
HEINRICH F.	8	10	12	5	5,5	5,5	5,8
FRITZ U.	8	10	12	5	5,3	5,4	5,2
HEINRICH L.	8	10	12	5	5,5	5,7	5,7
WERNER P.	8	10	12	5	5,4	5,8	6,8
PAUL B.	8	10	12	5	5,3	5,6	5,1
FRITZ B.	8	10	12	5	5,3	5,4	5,3
ERWIN MR.	8	10	12	5	5,3	5,4	5,6
PHILIPP B.	8	10	12	5	5,4	5,8	5,6

Im allgemeinen ist natürlich der Einflufs des latenten Anschauungsbildes geringer, wie ein Vergleich von Tabelle XVI mit Tabelle IX und X zeigt. Ferner wurde der entsprechende Versuch über die Beeinflussung einer Tiefendistanz gemacht. Hier waren die Fäden hintereinander aufgehängt, und es handelte sich darum, den Tiefenabstand der beiden hinteren Fäden an den vorderen Fäden einzustellen, nachdem die gröfsere, vorn eingestellte Distanz nur flüchtig angesehen worden war. Tabelle XVII gibt die Resultate dieser Untersuchung. Der tatsächliche Tiefenabstand im hinteren Fadenpaar beträgt wieder 5 cm.

Der Einwand, dafs das Sinnengedächtnis nur dann einen Einflufs auf die Wahrnehmungen hätten, wenn absichtlich in Laboratoriumsversuchen Anschauungsbilder erzeugt würden, ist also hiernach hinfällig geworden.

Wenn in den hiesigen Arbeiten die These vertreten wird, dafs die Anschauungsbilder beim Aufbau der Wahrnehmungswelt von Bedeutung sind, so kann hiergegen der Einwand erhoben werden, dafs nicht a l l e Individuen in ihrer Jugend so deutliche Anschauungsbilder wie die hier untersuchten Personen

hatten. Gegenüber diesem Einwand ist darauf hinzuweisen, dafs wir in dem oben besprochenen wichtigen Falle Horst v. B. eine ganz entsprechende Beeinflussung der scheinbaren Gröfse von Anschauungsbild und Wahrnehmungsgegenstand auch dann fanden, wenn das Anschauungsbild nur noch ganz rudimentär war (vgl. S. 60).

Tabelle XVII.

	I. Tiefenabstand der vorderen Fäden			II. Scheinbarer Tiefenabstand der hinteren Fäden			
				vor	nach der Beeinflussung		
	a	b	c		a	b	c
Heinrich F.	8	10	12	4,5	5,0	5,2	4,8
Fritz U.	8	10	12	3,0	4,0	4,3	4,0
Werner P.	8	10	12	4,7	5,5	6,0	6,4
Paul B.	8	10	12	4,8	5,3	5,5	5,1
Erwin Mr.	8	10	12	5,3	5,5	5,4	5,5
Philipp B.	8	10	12	3,0	3,8	4,7	5,4

Bei der Mehrzahl der Jugendlichen sind aber, wie es scheint, wenigstens rudimentäre Anschauungsbilder nachweisbar (E. Gottheil).

Damit sind die Bedenken noch nicht erschöpft, die sich gegen unsere Annahme richten werden, dafs die Anschauungsbilder beim Aufbau der Wahrnehmungswelt von Bedeutung sind. Die Versuche, mit denen wir jenen Einflufs nachwiesen, sind durchweg mit sehr einfachen Objekten angestellt worden, mit Objekten von einer Einfachheit, wie sie wohl im allgemeinen nicht vorkommt in der Wahrnehmungswelt, die der sich entwickelnde Kindesgeist aufbaut. Nun wäre es immerhin möglich, dafs sich zwar im Falle so einfacher Objekte, wie es schwarze Fäden sind, Anschauungsbilder und Wahrnehmungskomplexe gegenseitig beeinflussen, dafs aber diese Wechselwirkung fortfällt, wenn es sich um kompliziertere Objekte handelt, wie die Wirklichkeit sie dem heranwachsenden Kinde bietet. Es war also zu prüfen, ob eine Beeinflussung oder gar Verschmelzung zwischen Anschauungsbild und Wahrnehmungsgegenstand auch dann stattfinden kann, wenn kompliziertere Gegenstände bei den Versuchen benutzt werden.

Unseren Beobachtern wurde also die Nippesfigur eines Dachshundes zum Einprägen dargeboten. Nach 15 Sek. Betrachtungszeit wurde der Hund entfernt, und das Anschauungsbild des Hundes erschien im allgemeinen reliefartig vor dem Hintergrunde. Es wurde nun eine aus dunkelgrauem Karton angefertigte Silhouette dieses Dachshundes vor dem Hintergrund aufgestellt. Sofort suchte sich das Anschauungsbild mit der Silhouette zu vereinigen. Zuweilen fand eine solch innige Verschmelzung statt, dafs die Silhouette für den Beobachter vollkommen verschwand, und nur das Anschauungsbild des Dachshundes gesehen wurde. Bisweilen war jedoch die Verschmelzung nicht eine so vollkommene; es konnte dann noch das Anschauungsbild und die Silhouette unterschieden werden, doch lag das Anschauungsbild schleierartig über der Silhouette. Wurde hingegen statt der Silhouette des Dachshundes die Silhouette eines Esels vor dem Hintergrunde angebracht, so wanderte wohl auch das Anschauungsbild auf die Silhouette zu, doch kam es wegen der grofsen Verschiedenheit zwischen Anschauungsbild und Silhouette nicht zu einer solchen Annäherung oder gar Verschmelzung wie vorher. Nur bei einem einzigen Beobachter mit sehr deutlichen Anschauungsbildern, Guntram S., fand auch hier eine völlige Verschmelzung statt, so dafs Guntram S. in den Ruf ausbrach: „Der Dackel wird ja jetzt zu einem Jagdhund!“ Seine Gestalt hatte sich eben der des Esels angenähert.

Es unterliegt also keinem Zweifel, dafs auch bei komplizierteren Objekten eine Verschmelzung zwischen Anschauungsbildern und ähnlichen Gegenständen der Wahrnehmungswelt stattfindet. Ja, die Bedingungen für das Auftreten dieses Vorgangs sind hier eher noch günstiger; denn je interessanter ein Objekt ist, desto leichter wird von ihm ein Anschauungsbild erzeugt und desto gröfser wird somit dessen Einflufs auf ähnliche Wahrnehmungsgegenstände sein. Dafs also die Wahrnehmungswelt des jungen Menschen unter Mitbeeinflussung durch mehr oder weniger deutliche Anschauungsbilder entsteht, dürfte somit kaum noch einem Zweifel unterliegen. Dann haben aber Untersuchungen über die verschiedenen Gedächtnisstufen nicht nur wissenschaftliches Interesse, sondern gewinnen auch Bedeutung für die Praxis des Lehrers und Erziehers. Seine

Sache ist es, einerseits das mehr oder weniger gut entwickelte Anschauungsbildgedächtnis des jungen Kindes in seiner Arbeit an dem Aufbau der Wahrnehmungswelt zu benutzen, andererseits aber manche Irrtümer der Kinder sowie ihre oft ans Märchenhafte grenzenden Berichte über Gesehenes vom psychologischen Standpunkte aus zu verstehen und Sorge dafür zu tragen, dafs ungewöhnlich stark entwickelte Anschauungsbilder nicht zu sehr ihren Einflufs auf das Seelenleben des Kindes geltend machen.

So führt die in rein wissenschaftlichem Interesse unternommene Untersuchung eines speziellen Gebietes der Psychologie, die Untersuchung der verschiedenen Gedächtnisstufen, aus dem Studierzimmer hinaus in die Schule und ins Leben, wo es gilt, auch die kleinsten wissenschaftlichen Fortschritte auf dem Gebiete der Psychologie nutzbringend zu verwerten im Interesse der heranwachsenden Jugend.

Abschluß und Zusammenfassung.

Die Gepflogenheit, das Gedächtnis als eine homogene und einheitliche Funktion anzusehen, stammt aus der vorwissenschaftlichen, überwiegend von praktischen Gesichtspunkten geleiteten Begriffsbildung. Diese pflegt solche Funktionen in einen Begriff zusammenzufassen, die zu einem übereinstimmenden, praktisch wichtigen Ergebnis führen. Hingegen unterläfst sie es gewöhnlich, die Frage zu stellen, ob die teleologisch geeinten Funktionen auch ihrer psychologischen Struktur nach eine homogene Einheit bilden. Diese Frage ist für das Gedächtnis zu verneinen, da es, als Reproduktion früherer Eindrücke, wohl eine teleologische, durchaus aber nicht eine strukturelle Einheit ist. Die Untersuchung, welche das gewöhnlich als einheitlich betrachtete Gedächtnis in eine Reihe funktionell verschiedener Gedächtnisarten zerlegt, löst zugleich die chaotische Mannigfaltigkeit der Tatsachen des Vorstellungslebens in eine durchsichtigere Ordnung auf. Das geschieht durch die Berücksichtigung der Tatsache, dafs es ein Gedächtnis der Nachbilder, eines der Anschauungsbilder und ein solches der Vorstellungsbilder gibt. Es handelt sich aber bei dieser Klassifikation nicht um die Abgrenzung von scharf ge-

trennten Klassen, sondern nur um die Heraushebung von drei wohl unterscheidbaren Stufen in einem Kontinuum; denn es besteht ein gleitender Übergang zwischen den drei Gedächtnisarten, wie sich in ihrem Verhalten und in den Gesetzmäfsigkeiten, von denen sie beherrscht sind, zeigt. Bezeichnet man die Gesamtheit der Vorstellungsbilder als die „höchste“, die der Anschauungsbilder als eine „niedrigere“, die der Nachbilder als die „niedrigste“ Gedächtnisstufe, so sind in früher Jugend die niedrigeren, später die höheren Stufen der kontinuierlichen Gedächtnisreihe leichter ansprechbar und finden ausgedehntere Verwendung. Da nun aber auch später die niedrigeren Stufen nicht völlig ausfallen, sondern nur zurücktreten, so wird sich im allgemeinen auch der Erwachsene abwechselnd bald niederer, bald höherer Teile des Kontinuums der Gedächtnisreihe bedienen, woraus z. T. die verwirrende Mannigfaltigkeit der Tatsachen des Vorstellungslebens entspringen mag. Die Ergebnisse unserer eigenen Untersuchungen über die verschiedenen Gedächtnisstufen sind im folgenden zusammengestellt.

1. Die Gedächtnisbilder werden durch eine Änderung der räumlichen Relation zwischen beobachtendem Subjekt und beobachtetem Objekt beeinflufst. Je nachdem die Beeinflussung eine kleinere oder gröfsere ist, soll von einem höheren oder niedrigeren „Invarianzgrad“ der betreffenden Gedächtnisstufe gesprochen werden. Einer je höheren Gedächtnisstufe nun das Gedächtnisbild angehört, desto gröfser ist sein Invarianzgrad bei einer Änderung der räumlichen Relation zwischen beobachtendem Subjekt und beobachtetem Objekt. Der Fall der fehlenden Beeinflussung bildet den äufsersten Grenzfall und entspricht dem höchsten Invarianzgrad.

2. Unter dem Sehbezirk einer optischen Gedächtnisstufe verstehen wir die Gröfse des auf dieser Gedächtnisstufe gleichzeitig überschauten Bezirkes des Untergrundes, auf den die Beobachtung erfolgt. Die Gröfse des Sehbezirkes wächst mit der Höhe der Gedächtnisstufe; auch der Grenzfall kommt vor, dafs der Wachstumswert Null ist: die Gröfse des Sehbezirkes ist dann bei verschieden hohen Gedächtnisstufen gleich.

3. Die Deutlichkeit des Gedächtnisbildes nimmt ab, wenn die Gedächtnisstufe steigt und ist im Grenzfall bei verschieden

hohen Gedächtnisstufen gleich. Dabei verstehen wir unter Deutlichkeit den Detailreichtum des Gedächtnisbildes, d. h. seinen Reichtum an sichtbaren Einzelheiten, ganz abgesehen von der Lebhaftigkeit und Eindringlichkeit des Bildes.

4. Die optischen Erscheinungen auf den verschiedenen Gedächtnisstufen stehen mit den empfindungsmäfsig gegebenen Inhalten des Untergrundes in einem Wettstreit, der sich am deutlichston in Verdrängungserscheinungen zeigt. Je nachdem nun das Gedächtnisbild oder der (empfindungsmäfsig gegebene) Inhalt des Untergrundes in dem Wettstreit überwiegt, besitzt das Gedächtnisbild ein höheres oder niedrigeres „Gewicht". Wir erkennen daher das Gewicht des Gedächtnisbildes an dem Deutlichkeits-, genauer Undeutlichkeitsgrade, in dem die Einzelheiten des von ihm gedeckten Untergrundes erscheinen. Das so definierte Gewicht der Gedächtnisstufe nimmt ab mit steigender, nimmt zu mit fallender Gedächtnisstufe und ist im Grenzfalle bei verschieden hohen Gedächtnisstufen gleich.

5. Im jugendlichen Alter, und solange das Sinnengedächtnis noch sehr ausgeprägt ist, wird die Dreidimensionalität der Objekte im Gedächtnisbilde um so besser wahrgenommen, auf einer je niedrigeren Gedächtnisstufe das Gedächtnisbild steht. Später tritt eine Umkehr dieses Tatbestandes ein.

6. Wird während der Beobachtung eines Gedächtnisbildes ein Störungsreiz auf den Beobachter ausgeübt, so hat das Gedächtnisbild die Tendenz, auf eine höhere Gedächtnisstufe zu steigen. Im Grenzfalle bleibt es ungeändert, aber niemals sinkt es auf eine niedrigere Gedächtnisstufe.

7. Zwischen den Anschauungsbildern und ähnlichen empfindungsmäfsig gegebenen Gegenständen der Wahrnehmungswelt finden Angleichungserscheinungen statt, die um so stärker sind, je gröfser die Ähnlichkeit zwischen Gedächtnisbild und Gegenstand ist. Infolge dieser Eigenschaft spielen die Anschauungsbilder eine Rolle beim Aufbau der Wahrnehmungswelt.

(Eingegangen im Oktober 1919.)

(Aus dem Institut zur Erforschung der Folgeerscheinungen von Hirnverletzungen [Abteilung des neurol. Instituts] und dem Psychologischen Institut zu Frankfurt a. M.)

Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter.

Herausgegeben von Adhémar Gelb und Kurt Goldstein.

III.

Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker.

Von

Wilhelm Fuchs.

1. Teil: Verlagerungserscheinungen.

Inhalt.

I. Abschnitt.

Beobachtungen von Verlagerungserscheinungen.

Poppelreuter[1] und Best[2] haben ungefähr gleichzeitig und unabhängig voneinander bei Hemianopsien und Hemiamblyopien auf Störungen der Richtungslokalisation, speziell auch auf das Auftreten eigenartiger Verlagerungserscheinungen auf-

[1] Die psychischen Schädigungen durch Kopfschufs. Bd. I, 1917, S. 100 ff.

[2] Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen. *Gräfes Archiv* **93**, 1917, S. 97 ff. In neuester Zeit kommt Best in zwei weiteren Abhandlungen auf die Störungen der optischen Lokalisation zu sprechen: 1. Über Störungen der optischen Lokalisation bei Verletzungen und Herderkrankungen im Hinterhauptslappen. *Neurol. Zentralbl.* 1919, Nr. 13; 2. Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren. *Gräfes Archiv* **100** (1919).

merksam gemacht. Meine Tätigkeit am hiesigen Hirnverletzten-lazarett ermöglichte es mir, in einer Reihe von Fällen jenen Tatsachen in speziellen Untersuchungen nachzugehen und zu ihrer theoretischen Aufklärung beizutragen. Die folgenden Ausführungen beruhen in der Hauptsache auf der Analyse dreier Fälle, die die betreffenden Erscheinungen in besonders deutlicher und zum Teil neuartiger Weise gezeigt haben.

I. Kapitel.

Der Fall D.

Krankengeschichte.

25 jähriger Mechaniker, am 20. 11. 1917 durch feindliche Fliegerbombe verwundet. Nach Anlegung eines Notverbandes in ein Feldlazarett eingeliefert. Befund: Patient bewuſstlos, Puls klein, stark beschleunigt. Extremitäten kühl, Gesicht blaſs. Am Hinterkopf eine ungefähr dreimarkstückgroſse Wunde mit zackigen unregelmäſsigen Rändern, welche mit Blutgerinnsel, Hirnbröckeln und Knochensplittern angefüllt ist.

In örtlicher Betäubung wird Patient operiert. Die Wunde wird durch einen etwa 15 cm langen Schnitt derart erweitert, daſs die Knochenverletzung freiliegt. Ein ungefähr dreieckiges Knochenstück von 5:3 cm am hinteren Ende des rechten Scheitelbeines ist in die Hirnsubstanz eingesenkt. In der Umgebung sind die Schädelknochen in weitem Umfang gesplittert. Nach Hebung des gesenkten Knochenstückes sieht man eine ungefähr apfelgroſse Trümmerhöhle, die dem rechten Scheitellappen angehört. Die Dura fehlt in Ausdehnung eines Fünfmarkstückes. Das freiliegende Hirn ist blutig unterlaufen und zeigt bröckelige Massen, Knochensplitter und einen Granatsplitter in seiner Oberfläche. Alle fühlbaren Knochensplitter und ein kirschkerngroſser Granatsplitter werden entfernt. Die Hirnwunde wird mit steriler Gaze bedeckt, der eingesenkte Knochenteil wird zurückgeklappt, die äuſsere Wunde mit Jodoformgaze tamponiert und die Wundränder durch eine Situationsnaht über einem Mulltupf genäht. Während der Operation reagiert der Kranke öfters mit Stöhnen und Abwehrbewegungen.

Die Untersuchung an den folgenden Tagen ergibt: Links Lähmung von Facialis, Arm und Bein, Fehlen der Sehnen- und der Hautreflexe, linksseitige homonyme Gesichtsfeldeinschränkung.

Die Wunde heilt im Laufe der nächsten Monate relativ gut, die Lähmungen gehen allmählich zurück.

In den nächsten Wochen zeitweise Temperatursteigerung, die allmählich verschwindet. Die Lähmung bessert sich in den nächsten Wochen. Es tritt eine Steigerung der Sehnenreflexe der linken Seite, ferner Babinski auf. Pupillen auf Lichteinfall etwas träge. Sensibilität an der ganzen linken Körperseite in geringerem Maſse herabgesetzt.

Febr. 1918. Wunde zeigt eine kaum sezernierende Fistel, ist reizlos. Es besteht eine linksseitige Hemiplegie und typische Kontraktur, Steigerung der Sehnenreflexe. Babinski, geringere Herabsetzung der Sensibilität.

Keine Allgemeinstörungen. Wenig Kopfschmerzen.

Am 27. 4. 1918 Aufnahme in das Res.-Laz. VII, Frankfurt a. M. Befund: Auf der rechten Kopfseite verläuft quer über das rechte Scheitelbein vor und nahezu parallel dessen hinteren Rand eine 10 cm lange, 2—3 cm breite und etwa $1^1/_2$ cm tiefe Narbenrinne, deren Boden fast in ganzer Ausdehnung nur aus Weichteilen besteht und Gehirnpulsation zeigt. Die knöchernen Ränder der Narbe sind stark druckempfindlich. Patient klagt über starke rechtsseitige Kopfschmerzen. Bewegungen in den Halsgelenken infolge von Schmerzen im Nacken etwas beschränkt. Facialisgebiet im wesentlichen frei. Muskulatur des ganzen linken Armes und der Hand ausgesprochen atrophisch. Beweglichkeit im Schultergelenk beschränkt. Bewegungen werden nicht in gleichmäfsigem Zuge, sondern leicht ruckweise ausgeführt. Grobe Kraft in der Hand herabgesetzt. Sensibilität stellenweise etwas herabgesetzt, besonders auf dem Handrücken. Bestimmte Stellungen des Armes werden oft auffallend lange beibehalten (katatonisch). Gang langsam, unsicher. Linkes Bein spastisch. Linke Fufsspitze klebt am Boden. Fufs wird mit der Innenkante aufgesetzt. Stehen bei geschlossenen Füfsen ist auch bei offenen Augen unsicher. Bei geschlossenen Augen fällt Patient sofort nach vorne über. Patellarreflex links stark erhöht. Sprache manchmal leicht stockend. Gedächtnis für die Vergangenheit gut, Erinnerung an den Unfall und die nächstfolgende Zeit aufgehoben. Gesichtsfelduntersuchung ergibt linksseitige Hemianopsie. Pupillen gleich weit, Reaktion auf Licht etwas träge. Eine Spur horizontaler Nystagmus.

Am 4. 6. 18 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Sommerhoff. Patient klagt viel über Kopfschmerzen, leichte körperliche und geistige Ermüdbarkeit, unruhigen Schlaf, starkes Schwitzen.

Untersuchungsbefund: Ganz guter körperlicher Allgemeinzustand, innere Organe ohne krankhaften Befund, dauernd etwas Pulsbeschleunigung (96 Schläge in der Minute), Schwankungen bei geringen Anstrengungen.

Über dem rechten Scheitelbein eine ca. 10 cm lange reaktionslose Narbe mit grofsem Knochendefekt und sichtbarer Pulsation. — Es besteht eine Schwäche im linken Facialis. Pupillen ohne Störung. Zunge weicht etwas nach links ab. Linksseitige spastische Lähmung mit Steigerung der Sehnenreflexe, Fufsklonus, Babinski. Herabsetzung des Gefühles auf der linken Körperseite, besonders auch am Gesicht. Kein Nystagmus. Die Untersuchung des Vestibularis nach Bárány ergibt keine wesentliche Veränderung, doch dürften die zentralen Vestiris bahnen nicht ganz intakt sein.

Die psychischen Leistungen weisen keinen wesentlichen Defekt auf.

Die perimetrische Gesichtsfeldaufnahme zeigt bei der ersten Untersuchung folgendes Bild (Fig. 54).

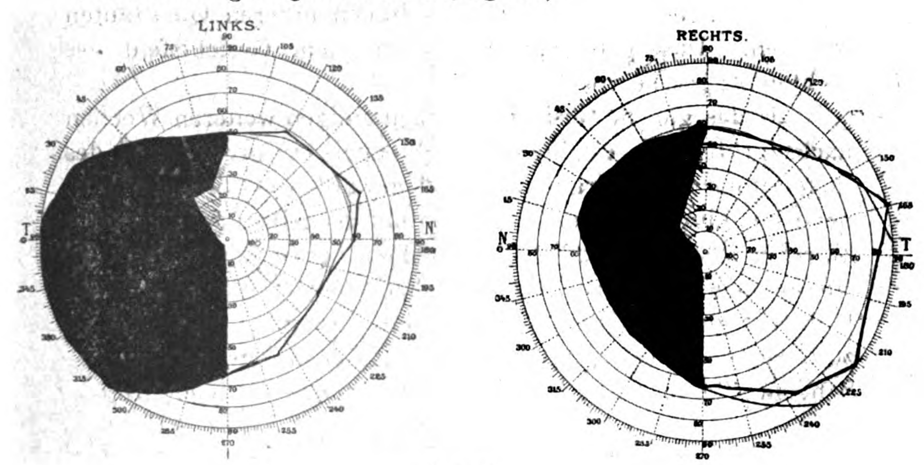


Fig. 54.

Es besteht also eine nahezu komplette homonyme Hemianopsie nach links. Der linke untere Quadrant fällt vollständig aus. Vom linken oberen Quadranten werden die der vertikalen Trennungslinie naheliegenden Teile zwar gesehen; sie erweisen sich aber, namentlich nach der Peripherie hin, als amblyopisch.

Die Hemianopsie geht im Verlauf der folgenden Monate stark zurück. Das Gesichtsfeld bietet nach ca. 3 Monaten folgendes Bild (Fig. 54a).

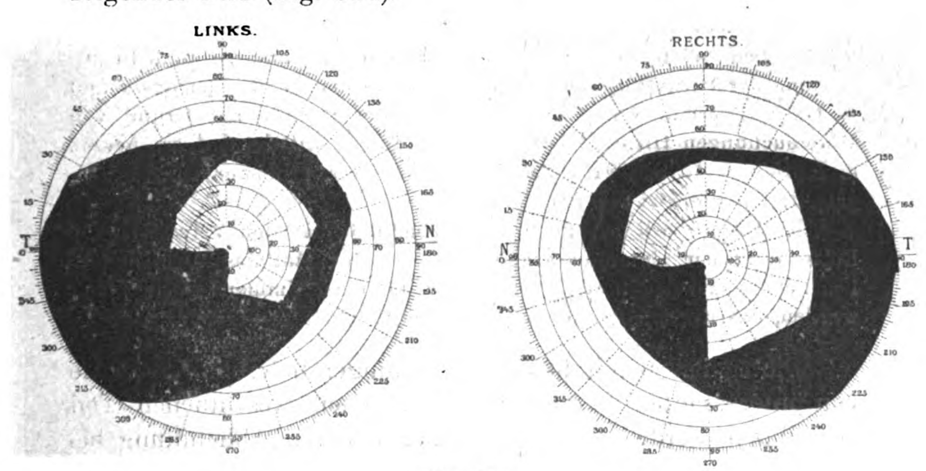


Fig. 54 a.

Das Gesichtsfeld hat sich im linken oberen Quadranten stärker nach der Peripherie ausgedehnt. Die Wiederertüchtigung hat aber auch bereits den linken unteren Quadranten ergriffen. Dies geht namentlich aus dem Gesichtsfeld des rechten Auges hervor.

Als das gleiche Gesichtsfeld nach einigen weiteren Wochen nachgeprüft wird, ergibt sich, dafs auch ein grofser Teil des linken unteren Quadranten sehend geworden ist und dafs nur noch ein blinder Sektor in seinem untersten Teil besteht, etwa zwischen 230° und 270°. Die sehend gewordenen Teile erweisen sich als stark amblyopisch. Die übrigen Zonen des Gesichtsfeldes werden, um eine Überanstrengung des Patienten zu vermeiden, nicht perimetriert, so dafs ich nur das folgende Schema (Fig. 55) wiedergeben kann. Es gilt für beide Augen.

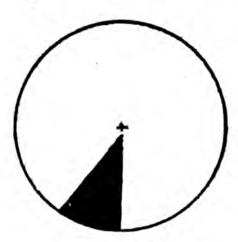


Fig. 55.

Zu den verschiedensten Zeiten während des Aufenthaltes des Patienten in unserem Lazarett wurden tachistoskopische Untersuchungen mit ihm vorgenommen.

Die dabei verwendete tachistoskopische Vorrichtung ist genauer beschrieben bei K. Goldstein, Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten, Leipzig 1919; ferner bei K. Goldstein und A. Gelb, Psychol. Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter, I. Abhandlung, *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie* **41**, S. 139 ff. Das Wichtigste ist aus beistehender Photographie zu ersehen (Fig. 56).

Ergänzend will ich noch bemerken, dafs bei den Versuchen die Entfernung der Untersuchungsperson von der Mattglasscheibe meist 1 m betrug und dafs die Beobachtungen im hellen Zimmer vorgenommen wurden, das nur an besonders hellen Tagen leicht verdunkelt wurde.

Die tachistoskopischen Untersuchungen lieferten eine Reihe von interessanten Befunden. Über einen wesentlichen Teil von ihnen werde ich erst in einer späteren Abhandlung be-

richten. Hier sollen nur die Verlagerungserscheinungen näher beschrieben und analysiert werden.

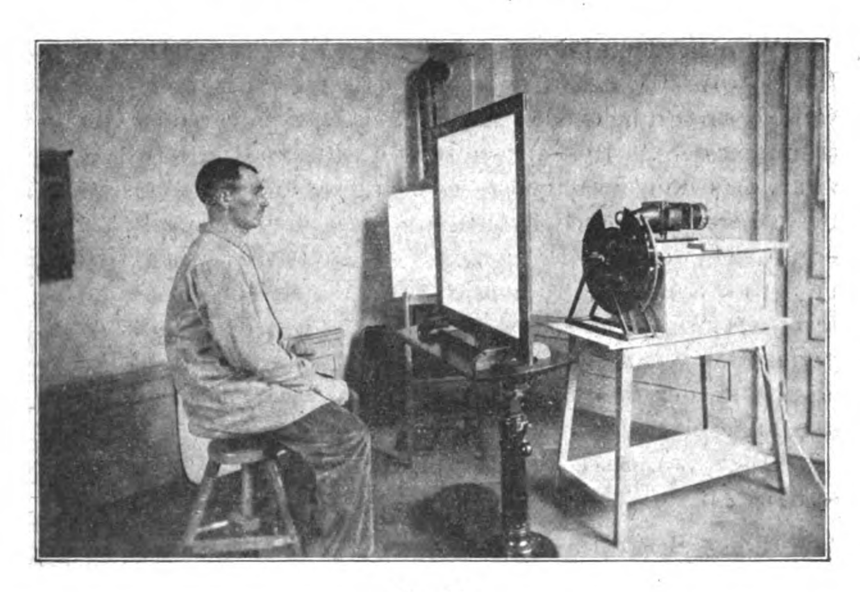


Fig. 56.

Verlagerungen der gebotenen optischen Reize kamen während des ganzen Verlaufes der Untersuchungen zur Beobachtung. Sie traten anfangs nur bei bestimmten Figuren auf; in der späteren Zeit, als diese Erscheinungen systematisch untersucht wurden, zeigten sie sich als allgemeine Eigenschaft der zuletzt wieder sehend gewordenen, aber noch amblyopischen Zonen des mittleren und unteren Teiles der linken Feldhälfte unseres Patienten. Ich will aus Gründen einer systematischen Darstellung mit den letzten Beobachtungen zuerst beginnen.

Ich mufs aber schon hier bemerken, dafs nicht alle Fragen, die sich im Laufe der Untersuchungen im Anschlufs an die bereits erzielten Beobachtungen ergaben, verfolgt werden konnten. Das Befinden des Patienten war oft wochenlang derart schlecht, dafs keine Untersuchungen vorgenommen werden konnten. Bis er dann wieder untersuchungsfähig war, hatte sich seine Hemianopsie wieder weitgehend verändert, so dafs die alten Fragen nicht immer in der erwünschten Weise beantwortet werden konnten.

§ 1. Verlagerung von Objekten, die nur in der geschädigten Gesichtsfeldhälfte geboten wurden.

Wurden dem Patienten in horizontaler Richtung links vom Fixationspunkt oder im linken unteren Quadranten helle oder dunkle Kreisscheiben variabler Gröſse (Durchmesser 2—10 cm) tachistoskopisch exponiert, so sah er zwar, daſs ihm etwas geboten wurde, war aber nicht imstande, die nähere Formbeschaffenheit des Gesehenen anzugeben. Es ergab sich weiter, daſs Patient diese Eindrücke nicht in normaler Weise lokalisierte. Er sah sie vielmehr fast stets nach rechts, vereinzelt auch auſserdem nach oben verlagert. Wenn er daher aufgefordert wurde, die Stelle zu zeigen, an der ihm das Objekt erschienen war, so zeigte er in den angegebenen Richtungen daran vorbei.

Das Ausmaſs der Verlagerung war sehr verschieden.

Einige Beispiele:

I. Helle Kreisscheibe von $3\frac{1}{2}$ cm Durchmesser auf der Milchglasscheibe links horizontal vom Fixationspunkt in einem Abstand von 10 cm.

Patient deutete nach dem Verschwinden auf einen Punkt, der ca. 5 cm rechts vom Kreise lag.

II. Die Kreisscheibe befand sich im linken unteren Quadranten, $9\frac{1}{2}$ cm links von der Vertikalen und 4 cm unter der Horizontalen (Fig. 57).

Fig. 57.

Patient gab an, einen „weiſsen Punkt“ genau links horizontal in 6 cm Abstand vom Fixationspunkt gesehen zu haben. Die Kreisscheibe erschien also in der Richtung nach oben und nach rechts verschoben.

III. Dieselbe Kreisscheibe im linken unteren Quadranten, 5 cm links von der Vertikalen und 5 cm unter der Horizontalen (Fig. 58).

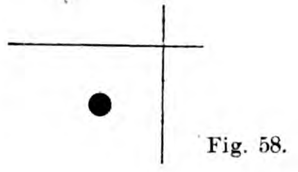


Fig. 58.

1. Exposition: Der Kreis erschien dem Patienten 3 cm von der Vertikalen und 4 cm von der Horizontalen entfernt.

2. Exposition: Der Kreis erschien weiter rechts, genau unter dem Fixationspunkt, von diesem selbst ca. 4 cm entfernt.

In gleicher Lage unter dem Fixationspunkt erschien derselbe Kreis, als er in nur 2 cm Entfernung links von der Vertikalen exponiert wurde.

Dafs es sich bei dieser Verlagerung nicht etwa um die Folge eines falschen Zeigens als solchen handelte, sondern um eine optisch bedingte Verlagerung, zeigte sich darin, dafs der Kranke den Erscheinungsort des Gebotenen in entsprechender Weise mit Worten beschrieb, ohne dafs er ihn zeigte. Im übrigen geht das auch schon daraus hervor, dafs der Patient nur dann vorbeizeigte, wenn der Reiz in die geschädigte Seite fiel, während er die rechts vom Fixationspunkt gebotenen Objekte immer in normaler Weise lokalisierte und auch zeigte. Ebenso lokalisierte er im linken oberen Quadranten — wenigstens innerhalb der untersuchten Abstände vom Fixationspunkt (bis zu 15 cm) — im allgemeinen in normaler Weise, wenn auch bei einigen Lagen des Reizes eine Tendenz bestand, nach rechts zu verlagern. Stärkere Verlagerungen traten nur in seinen dem unteren Quadranten naheliegenden Teilen auf.

Am häufigsten verlagerte der Patient ungefähr senkrecht unter den Fixationspunkt. Aus den verschiedensten objektiven Lagen im linken unteren Quadranten wurde der Kreis fast stets in diese Gegend lokalisiert, und zwar lag er dann entweder symmetrisch zu dem durch den Fixationspunkt gehenden Meridian oder exzentrisch zu diesem mit seinem Hauptteil nach links.

Die Verlagerung nach rechts trat auch bei dauernder Darbietung des Objektes ein: Wenn der Patient den Abstand

zwischen Objekt und Fixationspunkt abschätzen sollte (als Feinmechaniker besafs er zweifellos eine gute Fähigkeit der Längenschätzung), so schätzte er ihn stets zu klein. Wenn er mit einem Stab nach dem Kreise deutete und dabei seinen Blick fest auf die Fixationsmarke gerichtet hielt, so zeigte er stets rechts vorbei. Die Ergebnisse blieben in der Hauptsache die gleichen, einerlei ob der Kreis während des Zeigens oder des Abschätzens der Entfernung seitens des Patienten noch sichtbar blieb, oder ob er nach einer Darbietung von einigen Sekunden entfernt wurde und der Patient die Angaben aus dem Gedächtnis machen mufste.

Um zu erfahren, welche Faktoren auf die Verlagerungen von Einflufs waren, wurden die Versuchsbedingungen nach verschiedenen Richtungen variiert. Dabei ergab Änderung der Gröfse der Kreisscheiben, dafs die Verlagerungen kleiner und grofser Kreise (bis zu 10 cm Durchmesser) im wesentlichen die gleichen waren.

Über den Einflufs der Lage des Objektes gaben die beiden folgenden Versuchsreihen Aufschlufs:

1. Exponiert wurde ein Kreis von 10 cm Durchmesser etwa 3 cm unterhalb der Horizontalen, aber a) 2 cm, b) 14 cm links vom Fixationspunkt liegend. Beide Darbietungen wurden abwechselnd mehrmals hintereinander vorgenommen, wobei dem Kranken die Aufgabe gestellt war, zu beobachten, ob Lage und Deutlichkeit der Scheibe gleich oder verschieden sei. Es ergab sich das merkwürdige Resultat, dafs die Lokalisation den objektiven Verhältnissen gerade entgegengesetzt war: die in 14 cm Entfernung exponierte Scheibe schien dem Patienten stets dem Fixationspunkt näher zu liegen als die nur in 2 cm Entfernung gebotene. Während der Patient die objektiv entferntere nahezu senkrecht unter den Fixationspunkt lokalisierte, lokalisierte er die dem Fixationspunkt objektiv nähere ungefähr in normaler Weise: die Scheibe erschien dem Patienten ca. 1 ³/₄ cm links vom Fixationspunkt. Das peripherer exponierte und darum undeutlicher erschienene Objekt wurde also nicht nur relativ, sondern sogar absolut näher zum Fixationspunkt verlagert als das näher und deutlicher erschienene.

Das Ergebnis, dafs die näher exponierte Scheibe „richtiger“ lokalisiert wurde als die andere, hing zweifellos damit zusammen, dafs sie nach Aussage des Patienten deutlicher und heller erschien als die andere.

2. Dafs in der Tat nur der Deutlichkeitsgrad der Eindrücke und nicht die Lageverschiedenheit als solche das Ausmafs der Verlagerung bestimmte, trat in unzweideutiger Weise bei Versuchen hervor, bei denen die Lage der Reize weitgehend verschieden, die Deutlichkeit der ihnen entsprechenden Eindrücke aber die gleiche war. Es zeigte sich nämlich, dafs unter solchen Bedingungen die Lokalisation gleich war. Wurde z. B. der Kreis abwechselnd 14 cm und 7 cm links vom Fixationspunkt exponiert, so bemerkte der Patient keine Unterschiede in bezug auf die Deutlichkeit, aber auch keine in bezug auf die Lage. In beiden Fällen wurde der Erscheinungsort als unmittelbar unten links vom Fixationspunkt gelegen angegeben. Wir können demnach das Ergebnis in folgender Form aussprechen: Erschienen dem Patienten die im geschädigten linken unteren Quadranten exponierten Reize trotz objektiv verschiedener Entfernung vom Fixationspunkt in gleichem Deutlichkeitsgrad, so war auch die Lokalisation die gleiche in dem Sinne, dafs die Eindrücke an die gleiche Sehstelle verlagert wurden.

Von Einflufs auf die Verlagerung erwies sich auch die Betrachtungszeit. Ihre Variation ergab, dafs die Verlagerung um so gröfser war, je kürzer sie gewählt wurde.

Dieses Resultat ist in doppelter Hinsicht wichtig:

1. Es steht in Übereinstimmung mit der eben konstatierten Abhängigkeit des Verlagerungsausmafses von dem Deutlichkeits-, bzw. Helligkeitsgrade der Eindrücke, da ein Eindruck gewöhnlich um so undeutlicher wird, je kürzer die Darbietungszeit gewählt wird.

2. Es schliefst die naheliegende Annahme aus, dafs Augenbewegungen die beobachteten Erscheinungen bedingen. Bei der von uns meist verwendeten kürzesten Darbietungszeit von 85 σ sind Augenbewegungen nicht möglich.

Bei den längeren Betrachtungszeiten wurde der Patient instruiert, den Blick streng auf dem Fixationspunkt festzuhalten. Beobachtung der Augen während des Versuches liefs auch meist keine Blickbewegung erkennen.

Auch bei dauernder Darbietung des Kreises mit darauf folgender tachistoskopischer Exposition gab Patient an, dafs der Kreis im letzteren Fall viel weiter nach rechts verlagert erschiene.

§ 2. Verlagerungen bei gleichzeitig in der gesunden Feldhälfte mitexponierten Reizen.

In Weiterverfolgung der aus den bisher beschriebenen Erscheinungen sich ergebenden Probleme drängte sich von selbst die Frage auf, ob die Verlagerungen auch dann eintreten, wenn mit den in die amblyopische Zone fallenden und stets verlagerten Reizen gleichzeitig Reize in der gesunden Gesichtsfeldhälfte geboten wurden, die der Patient, wenn sie isoliert geboten wurden, nicht verlagerte. Zur Beantwortung dieser Frage dienen die Versuchsgruppen I—II.

I. Verlagerung zusammenhängender, d. h. nur aus einem Stück bestehender Figuren.

Am charakteristischsten zeigten sich die uns hier interessierenden Erscheinungen bei der tachistoskopischen Darbietung eines schmalen rechteckigen Streifens von 15 cm Länge und 1,5 cm Breite symmetrisch zum Fixationspunkt in folgender Schräglage (Fig. 59).

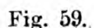


Fig. 59.

Der Streifen wurde stark nach rechts verlagert und erschien bei der ersten Exposition vollständig im rechten unteren Quadranten. Bei der zweiten Exposition — Patient wufste nicht, dafs derselbe Reiz nochmals exponiert wurde — wurde er annähernd richtig lokalisiert.

Nun wurde der Streifen in einer um 90° gedrehten Stellung exponiert (Fig. 60). Sein unteres Ende fiel jetzt bereits

Fig. 60.

in den blinden Sektor. Bei der ersten Darbietung wurde der gesehene Teil des Streifens nach rechts oben verlagert ähnlich wie er bei der ersten Exposition in der ursprünglichen Lage nach rechts unten verlagert worden war. Sein oberes Ende wurde um mehrere Zentimeter nach rechts oben verschoben angegeben. Bei der zweiten Exposition dagegen wurde er wieder annähernd den objektiven Verhältnissen entsprechend lokalisiert. Die obere Grenze wurde ungefähr richtig angegeben. Das nach links unten vom Fixationspunkt liegende Stück erschien ihm, entsprechend dem Ausfall, kleiner als das obere.

Die Ergebnisse der ersten Expositionen beider Versuchsreihen zeigen klar, dafs bei gleichzeitiger Reizdarbietung in der linken und der rechten Gesichtsfeldhälfte in der Weise, dafs eine zusammenhängende Gestalt geboten wird, die Verlagerung sich auch auf die in die funktionstüchtige Feldhälfte fallenden Teile der Figur, die bei alleiniger Darbietung nicht verlagert würden, erstreckt. Es findet m. a. W. eine Rechtsverlagerung der Gesamtgestalt statt.

Wenn wir diese Ergebnisse im Sinne der herkömmlichen anatomisch-physiologischen Anschauungen erklären würden, so wäre nicht zu verstehen, warum sich hier die Verlagerung auf beide Gesichtsfeldhälften erstreckt. Denn nach den Ergebnissen von § 1 wird ein Reiz von unserem Patienten nur dann verlagert, wenn er in die geschädigte Feldhälfte fällt, während er in der gesunden Feldhälfte richtig lokalisiert wird. Wenn nun in unseren Versuchen ein gleichzeitig in beide Feldhälften fallender Reiz auch in seinem in der gesunden Feldhälfte liegenden Teil verlagert wird, so kann dieses Ergebnis nur Wirkung eines Gesamtprozesses sein. Dieser Gesamtprozefs liegt in dem Gestaltprozefs.

Die Prozesse vollziehen sich im Gehirn bei diesen Erschei-

nungen nicht so, dafs die geschädigte und die gesunde Sehsphäre für sich funktionieren, also eine rein summative Wirkung vorliegt, sondern es existieren den Einzelerregungen (die es nur in der Abstraktion gibt) übergeordnete charakteristische Gesamtprozesse (WERTHEIMER[1]). Wenn der einem solchen Gesamtprozefs entsprechende Eindruck der einheitlichen Gestalt lokalisiert wird, so mufs eine einen (nicht psychologisch gemeinten) *Teil* ergreifende Lokalisationsänderung für die Gesamtgestalt mafsgebend sein. In der jeweils ersten Exposition wurde die Lokalisation des Ganzen bestimmt von den Eindrücken der amblyopischen Feldhälfte, in der jeweils zweiten Exposition, in der richtig lokalisiert wurde, war der in der gesunden Feldhälfte liegende Teil für die Lokalisation der Ganzgestalt mafsgebend.

Ein voller Sieg der Lokalisation der in die gesunde Feldhälfte fallenden Portion trat stets bei der zentralen Darbietung von *Figuren sinnvoller Objekte*, z. B. Schmetterling, Fahrrad, ferner bei gewissen geometrischen Figuren ein. Ihre linke Seite wurde als „*schlecht*", resp. *nicht* gesehen angegeben. Es kommt bei einem Teil dieser Figuren allerdings wohl noch ein Faktor hinzu, der ihre Lage stabilisiert. Ein Schmetterling z. B., dessen Körper durch den Fixationspunkt geht (Fig. 61), ist in diesen anscheinend (psychisch) relativ fest verankert, so dafs eine Verlagerung nicht so leicht möglich ist. Demgegenüber ist die Lage des schmalen Streifens (Fig. 59) in bezug auf den Fixationspunkt zweifellos als viel labiler anzunehmen. Also: die Verlagerung einer in beide Feldhälften hineinreichenden Gestalt findet nur dann statt, wenn ihr nicht zu starke Verankerungsmomente für die „richtige" Lage entgegenwirken. Wir werden der gleichen Bedingung später beim Fall Prz. (S. 109) wieder begegnen.

II. Verlagerungen bei Figuren aus getrennten Elementen (Punktfiguren).

a) Verlagerungen der gesamten Punktgestalt.

Wenn es richtig ist, dafs für die Lokalisation der in beiden Feldhälften befindlichen Teile die Auffassung der Teile als

[1] M. WERTHEIMER, Exper. Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* **61** (1912), S. 251.

einheitliche Gestalt maſsgebend ist, so müssen im wesentlichen dieselben Erscheinungen eintreten, wenn an Stelle von aus einem Stück bestehenden Objekten Figuren aus getrennten Stücken geboten werden, vorausgesetzt, daſs diese als gestaltetes Ganzes herausgefaſst werden. Die Möglichkeit der experimentellen Prüfung bietet sich uns bei Darbietung von Punktfiguren. Bei diesen ist sowohl die Auffassung der ganzen Gruppe als strukturiertes Ganzes, als auch die Herausfassung von Punktgruppen und von Einzelpunkten möglich. Je nach der betätigten Auffassungsweise sind dann verschiedene Ergebnisse zu erwarten, was das Experiment auch tatsächlich bestätigte.

Beispiel I. Ich wählte zunächst eine Figur, die in ihrer Gesamtform dem in der letzten Versuchsreihe verwendeten Streifenbild ähnlich war: sie besaſs die gleiche Länge und Breite wie jene, bestand aber aus fünf getrennten Kreisscheiben, deren mittlere mit dem Fixationspunkt zusammenfiel (Fig. 62).

Patient sah den äuſseren Punkt links nicht, obwohl er, nur 10 cm vom Fixationspunkt entfernt, in einem Teil des Gesichsfeldes lag, in dem Einzelreize noch durchaus wahrgenommen wurden. Die übrigen 4 Punkte erschienen etwas nach rechts unten verlagert, so daſs der Fixationspunkt zwischen dem 1. und 2. der gesehenen Punkte erschien.

Bei Exposition derselben Figur in einer Lage, die gegen die vorige um 90° gedreht war, sah der Patient entweder drei Punkte in folgender Stellung (Fig. 63) oder so, daſs der erste Kreis, den er links unten sah, im Fixationspunkt lag (Fig. 64). Immer wurden die in den sektorförmigen blinden Teil fallenden Kreise nicht gesehen. Hier haben wir den seltenen Fall, daſs in der Richtung nach der geschädigten Seite hin verlagert wird. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung durch unsere späteren theoretischen Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene (vgl. III. Abschnitt).

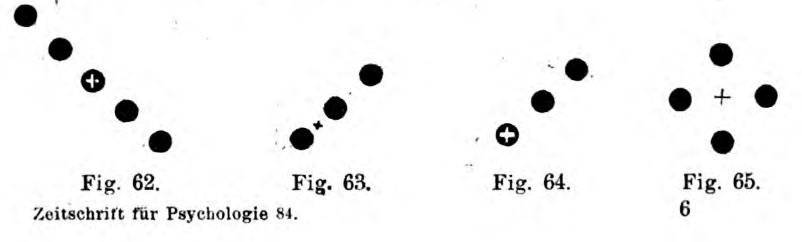


Fig. 62. Fig. 63. Fig. 64. Fig. 65.

Beispiel II. Exponiert wurde ein Kreuz aus 4 Punkten in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt (Fig. 65). Sowohl bei der ersten wie bei der zweiten Exposition gab Patient nur 3 Punkte (oben, unten, rechts) als gesehen an und lokalisierte sie (zeichnend) richtig.

Durch Dauerexposition wurde festgestellt, dafs er die links liegende Kreisscheibe überhaupt nicht gesehen hatte. Auch bei weiteren Expositionen wurde trotz der Instruktion, auf die linke Seite zu achten und trotz des Wissens, dafs dort noch ein Kreis stand, dieser nicht gesehen. Seine Entfernung vom Fixationspunkt betrug dabei stets nur 2 cm. Er lag also in einem Bereich, in dem er bei Einzeldarbietung auf jeden Fall gesehen und auch annähernd richtig lokalisiert werden konnte. Die gleichzeitige Sichtbarkeit anderer Kreise „hemmte“ sein Auftauchen im Bewufstsein. [1]

Damit ist keineswegs gesagt, dafs Patient den Kreis links nicht auch gesehen hätte, wenn er mit nur einem Kreise rechts vom Fixationspunkt zusammen exponiert worden wäre. In dem obigen Versuch wirkt anscheinend derselbe Faktor mit, der beim tachistoskopischen Lesen von Wörtern und Buchstabenkombinationen auftritt. Ich werde

---

[1] Auf die Tatsache der Hemmung eines schwächeren Reizes durch einen gleichzeitig einwirkenden stärkeren, die in der Physiologie längst bekannt und näher erforscht ist (v. Frey), hat bereits Wundt 1862 in seinem Beitr. z. Theorie d. Sinneswahrnehmung S. 42 hingewiesen. Er betont, dafs derartige Hemmungserscheinungen besonders in pathologischen Fällen viel häufiger und viel ausgeprägter auftreten. Wundt bringt folgendes Beispiel: Setzt man die Finger der einen Hand auf eine gesunde oder minder anästhetische, den Finger der anderen Hand auf eine anästhetischere Hautstelle, so wird fast in allen Fällen, selbst wenn die Entfernung sehr grofs ist, nur der erstere Eindruck gefühlt, während jeder Eindruck, wenn er allein einwirkt, deutlich zur Wahrnehmung kommt.

Poppelreuter (a. a. O. S. 117) sucht den Hemmungsvorgang näher zu charakterisieren. Wenn ein A das bei alleinigem Gegebensein aufgefafst wird, durch ein gleichzeitig einwirkendes B gehemmt wird, so kann man darin entweder ein positives oder ein negatives Moment erblicken. Das positive Moment ist die „Hemmung des A durch B“, das negative liegt in der „Schwäche der Aufmerksamkeit, die sich normalerweise in der sogenannten Enge des Bewufstseins äufsert“ (117). Poppelreuter stellt das negative Moment in den Vordergrund. In der II. Abhandlung werde ich auf Grund bereits vorliegender neuer Versuchsergebnisse hierzu Stellung nehmen.

in einer späteren Abhandlung Ausführlicheres darüber berichten. Hier genügt eine kurze Angabe eines der Hauptergebnisse: Liegt eine Überschaubarkeitsstörung der Wortgestalt vor, so dafs bei tachistoskopischer Darbietung keine Wörter, sondern nur Einzelbuchstaben gelesen werden, so werden oft die nicht gelesenen Buchstaben als überhaupt nicht gesehen angegeben. Die Auffassung der einzelnen Buchstaben nimmt so viel Zeit in Anspruch, dafs die Exposition schon vorüber ist, ehe die Aufmerksamkeit sich den anderen Buchstaben zuwenden kann. Diese werden daher nicht nur nicht erkannt, sondern oft überhaupt nicht gesehen. Der gleiche Faktor mag vielleicht in unserem Fall wirksam sein.

Ähnliche Erscheinungen wie in den Beispielen I und II zeigten sich auch bei anderen Punktkomplexen, sobald von ihnen Teile in die linke Feldhälfte fielen. Stets trat eine der folgenden Möglichkeiten ein:

1. Die in die amblyopische Zone fallenden Elemente wurden überhaupt nicht gesehen. Dann wurde auch das rechts vom Fixationspunkt Gesehene nicht verlagert.

2. Wenn von den in die amblyopische Zone fallenden Elementen etwas gesehen wurde, so wurde oft die ganze Punktgestalt nach rechts verlagert. Die Verlagerung ergriff dann auch die in der gesunden Feldhälfte gelegenen Elemente, die bei alleinigem Gegebensein nie verlagert wurden. Die Lokalisation des Ganzen wurde in diesen Fällen bestimmt von den in die geschädigte Zone fallenden Elementen.

3. Die Verlagerung konnte endlich ganz unterbleiben, obgleich von den in der amblyopischen Feldhälfte gelegenen Elementen etwas wahrgenommen wurde. Unter dem Einflufs der Gesamtgestalt, für deren Lokalisation jetzt die rechts gelegenen Elemente mafsgebend waren, wurden dann auch die links gelegenen Elemente richtig lokalisiert.

Einen charakteristischen Beleg für die Richtigkeit dieser Ausführungen liefern die

b) Verlagerungen von Teilen der Punktgestalt.

III. Beispiel, in dem eine Punktfigur aus 4 Kreisscheiben gegeben wår, von denen 3 unten und 1 oben lag. Der mittlere

Punkt der unteren Reihe lag unmittelbar über dem Fixationspunkt. Der äufserste Punkt links war 3 1/2 cm vom Fixationspunkt entfernt (Fig. 66). Die ganze Figur lag in der oberen Gesichtsfeldhälfte unmittelbar über der durch den Fixationspunkt gedachten Horizontalen. Es kam vor, dafs nur die untere Punktreihe nach rechts verlagert erschien, so dafs ihr linker Punkt senkrecht unter den oberen zu liegen kam. Patient zeichnete (Fig. 67). Dieses Ergebnis zeigt, dafs Punkte in der gesunden Feldhälfte nur dann verlagert werden, wenn sie mit dem in die amblyopische Zone fallenden Punkt ein charakteristisches einheitliches Ganzes bilden. Sonst noch in der ungeschädigten Zone mitexponierte Punkte, die bei der betreffenden Darbietung aus irgend welchen Gründen nicht zur herausgefafsten, resp. sich aufdrängenden Gestalt gehören, werden auch nicht verlagert. Patient sah also die objektiv gegebene Vierergruppe trotz richtiger Auffassung der Zahl der Punkte nicht als einheitliche Vierergestalt. Er fafste sie vielmehr als zwei voneinander unabhängige Gruppen auf.



Fig. 66. Fig. 67.

Die Richtigkeit dieser Deutung ergibt sich auch aus der Aussage des Patienten, „unten seien drei, oben ein Punkt gewesen". Zweifellos wäre bei der Auffassung als „Vierergruppe" in einem höheren Prägnanzgrade der obere Punkt von der Verlagerung mitergriffen worden. Denn es werden bei Darbietung von Punktfiguren psychisch nicht die Einzelpunkte, sondern es wird das Ganze, die „Gesamtgestalt", verlagert, die gerade den in die geschädigte Seite fallenden Punkt enthält.

In anderen Fällen wird die Vierergruppe in richtiger Anordnung als (Fig. 66) wiedergegeben und auch richtig zum Fixationspunkt lokalisiert. Der noch in die amblyopischen Partien der linken Feldhälfte fallende äufsere linke Punkt wird also jetzt nicht mehr verlagert, obwohl er in gleicher

Stellung bei alleiniger Darbietung immer eine deutliche Rechtsverlagerung erfährt. Das gleichzeitige Miterscheinen von Kreisen in der gesunden Feldhälfte bedingt also seine richtige Lokalisation. Hier wirkt zweifellos die Auffassung der vier Punkte als Gesamtgestalt, wobei die Lokalisation der rechten Seite „siegt" und daher die Verlagerung des linken Punktes verhindert. In der ersten Exposition „siegte" die Lokalisation des Eindruckes der amblyopischen Seite und rifs daher die in der gesunden Feldhälfte liegenden Punkte der aufgefafsten Gestalt mit nach rechts.

Auch dieses Ergebnis kann, genau wie das vorige, nur auf einer Wirkung der Gesamtgestalt beruhen, die der in die geschädigte Feldhälfte fallende Punkt mit den in die gesunden Gesichtsfeldpartien fallenden Punkten bildet. Dafs die aufgefafste Gestalt in den beiden Expositionen verschieden ist, nämlich dadurch, dafs der obere Punkt bei der ersten Darbietung subjektiv nicht zur verlagerten Gestalt gehört, in der II. aber mit in die Gruppe aufgenommen wird, ändert nichts an der Richtigkeit dieser Gesetzmäfsigkeit.

Ist es richtig, dafs eine Mitverlagerung der in der gesunden Feldhälfte gebotenen Punkte nur dann stattfinden kann, wenn sie mit dem in der geschädigten Feldhälfte gebotenen Punkte subjektiv eine charakteristische Einheit bilden — damit ist nicht gesagt, dafs dieser Erfolg auch stets eintreten müfste —, so ist zu erwarten, dafs eine Verlagerung bei einem ungeordneten Haufen von Punkten, der subjektiv nur als Chaos erscheint, nicht eintritt. Auf diese Frage wäre bei künftigen Untersuchungen jedenfalls zu achten. Ich selbst konnte die entsprechenden Versuche an unserem Patienten nicht vornehmen.

Es sei hier nochmals auf die prinzipielle Seite dieser Ergebnisse hingewiesen. Nach der „atomistischen" Betrachtungsweise der Psychologie, die die Wahrnehmungen nur aus einzelnen Empfindungen aufbaut, nicht aber als charakteristische Gesamtvorgänge ansieht, lassen sich diese Ergebnisse, namentlich die bei Darbietung der Vierergruppe (Fig. 66) erzielten, nicht verstehen. Bezeichnen wir etwa die auf der geschädigten Netzhauthälfte (kortikal) gereizten Stellen als α, die auf der gesunden Hälfte gereizten als β, so wird der der Reizung von β entsprechende Eindruck b bei alleinigen Gegebensein nicht verlagert, dagegen wird er mitgerissen, wenn gleichzeitig der

der Reizung von α entsprechende Eindruck a mit ihm gegeben ist. Wenn a und b psychisch nur etwas Isoliertes, für sich und unabhängig von einander Bestehendes wären, so läge kein Grund zur Mitverschiebung von b vor. Dagegen erklärt sich die Erscheinung zwanglos mit der „strukturgemäfsen Reaktion“ (W. Köhler[1]), bei der das Zusammensein der Reize, der Gestalteindruck, das Wesentliche ist. Nach dieser Annahme wird nicht ein a und b, sondern ein einheitliches (ab) verlagert. Nur solange der Einheitscharakter (ab) im Vordergrund steht, kann demnach eine Mitverlagerung von b stattfinden. Dieser Satz ist nicht umkehrbar.

Es kommen also für die Lokalisation in diesen Experimenten nicht Netzhautprozesse, resp. Prozesse in den einzelnen Calcarinae in Betracht, sondern diesen — nur unter bestimmten äufseren und inneren experimentellen Bedingungen isolierbaren — Einzelprozessen übergeordnete Gesamtprozesse (Gestaltprozesse).

Eine gesonderte Betrachtung sei hier noch den Ergebnissen der Experimente mit gewissen einfachen geometrischen Figuren gewidmet. Während zentral gebotene etwas kompliziertere Figuren in ihren links vom Fixationspunkt gelegenen Teilen stets nur schlecht resp. nicht gesehen wurden, wurden zentral exponierte Vollkreise, Kreislinien und Kreisringe, auch von relativ bedeutender Gröfse (z. B. 28 cm Durchmesser), die diejenige der komplizierten Objekte weit überschritt, auch in ihrer linken Seite als vollständig gesehen angegeben. Merkwürdig war, dafs dem Patienten diese linke Seite meist in demselben Deutlichkeitsgrad erschien wie die rechts gelegenen Teile, obwohl sie in Gesichtsfeldzonen fielen, in denen Einzelreize nur als formloses „Etwas“ wahrgenommen wurden. Ja, die gleiche sinnliche Lebhaftigkeit und Deutlichkeit zeigten die Teile der Kreise, die den blinden Sektor durchschnitten, die also „eigentlich“ gar nicht gesehen wurden.

Hier wurden jene Teile gestaltmäfsig „ergänzt“. Es lag „totalisierende Gestaltauffassung“ vor, wie sie zuerst von Poppelreuter[2] bei einer Reihe von Hemianopikern festgestellt wurde, die aber auch beim Normalen[3] unter Umständen eintritt, wenn Teile von Objekten auf den blinden Fleck fallen.

---

[1] Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. 1918. a. a. O.

[2] Poppelreuter, Die psychischen Schädigungen durch Kopfschufs. Leipzig 1917. S. 149.

[3] Vgl. etwa Wundt, Physiol. Psychol. 5. Aufl. Bd. II. S. 510.

Ganz entsprechend den POPPELREUTERschen Angaben wurden von unserem Patienten zentral exponierte Kreise (und gewisse andere einfache Figuren) auch schon in der ersten Beobachtungszeit, als noch nahezu die gesamte linke Feldhälfte blind war (vgl. Gesichtsfeld Fig. 54) gestaltmäfsig ergänzt. Die in die blinde Gesichtsfeldzone fallenden Teile der Figuren hatten dabei denselben Charakter sinnlicher Lebhaftigkeit und Deutlichkeit, wie wenn sie von der Peripherie her direkt ausgelöst worden wären. Dafs aber für sie kein sinnlicher Reiz mitwirkt, geht daraus hervor, dafs z. B. in Fällen vollständiger Halbblindheit ein in der gesunden Feldhälfte exponierter Halbkreis ebenfalls zum Ganzkreis ergänzt wird.[1]

Da in den Fällen totalisierender Gestaltauffassung die Gestalt des Ganzen von dem in der gesunden Feldhälfte gelegenen Teil vollständig bestimmt wird, so ist zu erwarten, dafs auch die Lokalisation dieses Teiles die Lokalisation des Ganzen bestimmt, eine Verlagerung also nicht stattfinden wird. Das Experiment bestätigt bei unserem Patienten diese Erwartung. Die ergänzten Kreise wurden nicht verlagert, obwohl ihre Lage zu dem in ihrem Innern gelegenen Fixationspunkt relativ labil ist, zumal in jenen Fällen, in denen der Fixationspunkt nicht mit dem Mittelpunkt der Kreise zusammenfällt.

In den letzten Stadien der Rückbildung der Hemianopsie, in denen Patient noch untersucht werden konnte (Gesichtsfeldschema Fig. 55) lag bei gröfseren Kreisen immer noch eine teilweise „Gestaltergänzung" vor. Auch hier kamen Verlagerungen nicht zur Beobachtung.

III. Verlagerung von Teilen zusammenhängender Figuren.

Die oben beschriebene Verlagerung der unteren Punktreihe der Vierergruppe (Fig. 66), also eines Teiles einer Punktgruppe, leitet über zu Fällen, in denen von zusammenhängenden Gestalten Teile verlagert wurden.

Exponiert war ein schwarzer Vollkreis von 9 cm Durchmesser mit dreieckigem Ausschnitt links unten. Der Kreis lag exzentrisch mit seinem Hauptteil nach links unten vom Fixationspunkt (Fig. 68). Sukzessive Einzeldarbietung mit genügend langen Zwischenpausen führte zu folgenden Ergebnissen:

a) schwarzer Kreis mit dreieckigem Ausschnitt links oben,

b) dito.

[1] In einer ausführlichen, bereits nahezu abgeschlossenen Untersuchung werde ich nächstens das Problem der „totalisierenden Gestaltauffassung" behandeln.

Der Kreis wurde dann dauernd exponiert und der Patient auf die wirkliche Lage des Ausschnittes aufmerksam gemacht. Er erklärte dabei nochmals ausdrücklich, dafs er vorhin den Ausschnitt links oben gesehen habe. Darauf folgende tachistoskopische Darbietungen ergaben:

c) der dreieckige Ausschnitt erschien wagrecht links vom Fixationspunkt;

d) er lag links unten.

e) dito.

Also selbst das „Wissen“ um die wirkliche Lage des Ausschnittes vermochte nicht zu bewirken, dafs dieser sofort an die „richtige“ Sehstelle lokalisiert wurde. Vielmehr schob sich noch die unter c genannte Auffassung als Zwischenstadium ein, ehe die Lokalisation in normaler Weise erfolgte. Dieser Versuch beweist, dafs hier nicht eine „Labilität der Raumlage“ vorlag, wie sie etwa in den Drehungen um 180° oder um 90° oder in Spiegelbildlage bei Normalen, namentlich bei Kindern vorkommt [1], sondern eine pathologisch bedingte Verlagerung.

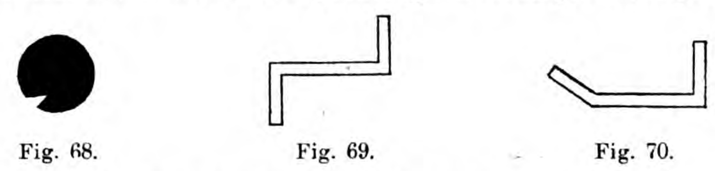


Fig. 68. Fig. 69. Fig. 70.

Obgleich vereinzelt auch Fälle vorkamen, die sich in ähnlicher Weise wie diese Verlagerungen befriedigend erklären lassen, so zeigten doch andere Versuche, dafs man damit nicht immer auskommt. Denn eine ähnliche Verlagerung aus dem unteren in den oberen Quadranten wie in den eben beschriebenen Versuchen vollzog sich bei folgender Figur (Fig. 69), die als (Fig. 70) wiedergegeben wurde. Es wurde also nur der linke, nach unten gerichtete und damit in den amblyopischen linken unteren Quadranten fallende Balken verlagert. Diese Verlagerung vollzog sich ohne Verschiebung der Gesamtgestalt nach rechts nur durch eine Drehung des linken Balkens

[1] Vgl. W. Stern, Über verlagerte Raumformen, *Zeitschr. f. angew. Psychol.* 2, 1909; ferner D. Katz, Über indiv. Verschiedenheiten bei der Auffassung von Figuren, *Zeitschr. f. Psychol.* 65, sowie P. Meyer, Über die Reprod. eingeprägter räumlicher Figuren und ihrer Stellungen bei Kindern und Erwachsenen, *Zeitschr. f. Psychol.* 64.

um seine Ansatzstelle. Hier kann man auf keinen Fall die bei Normalen vorkommende Raumverlagerung zur Erklärung heranziehen; denn dadurch, dafs die Verlagerung nur einen Teil der Figur ergreift, wird die Gestalt total verändert, während bei Drehung um 180° oder 90° oder Spiegelung die gegenseitige Lage der Teile der Figur und damit die Gesamtgestalt erhalten bleibt.

Die merkwürdigsten Verlagerungen kamen bei Darbietung folgender Stern- und Halbsternfiguren vor (Fig. 71—76), die so exponiert wurden, dafs ihr senkrechter Balken durch den Fixationspunkt ging.

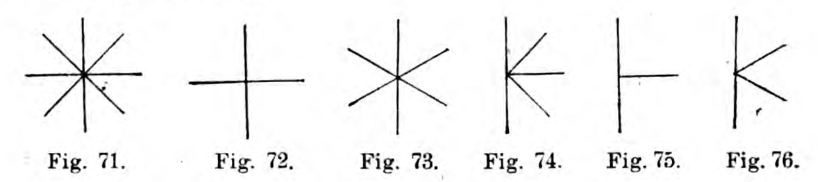


Fig. 71. Fig. 72. Fig. 73. Fig. 74. Fig. 75. Fig. 76.

Wir wollen in unserer Darstellung die Ergebnisse der ersten Untersuchungswochen, in denen die Hemianopsie noch nahezu vollständig war, von jenen der späteren Zeit trennen, in der die Störung allmählich zurückging.

Bei einer der ersten Untersuchungen wurde die Figur 71 als Figur 77 wiedergegeben. Aus der Beschreibung des Patienten geht hervor, dafs er die durch den Fixationspunkt gehende Senkrechte und die links davon befindlichen Striche überhaupt nicht gesehen hatte, obwohl er, wie wir auf Grund der Befunde mit anderen Versuchen annehmen dürfen, wenigstens die Linie im linken oberen Quadranten, sowie einen Teil der nach links gehenden Horizontalen — der an die makuläre Zone sich anschliefsende Teil der linken Feldhälfte war nicht mehr blind — hätte sehen können. („Hemmung“! vgl. S. 82). Die wirklich gesehenen Linien gehörten der rechten Sehfeldhälfte an. Die drei dort exponierten Linien erschienen dem Patienten aber alle in den rechten oberen Quadranten zusammengedrängt. Patient zeichnete sie allerdings in den linken oberen Quadranten. Durch Befragen und Zeigenlassen an der Mattscheibe wurde aber festgestellt, dafs Patient die betreffenden Striche nach der rechten Seite (Fig. 78) sich erstreckend gesehen und nur bei der Wieder-

gabe die Lage verwechselt hatte. Trotzdem aber zeichnete er bei der unmittelbar folgenden Exposition derselben Figur diese wieder in ungefähr gleicher Weise und gab auch wieder an, die Striche nach r e c h t s gerichtet gesehen zu haben. Bei der 3. Exposition endlich zeichnete er die 3 Striche nach rechts oben gerichtet.



Fig. 77. Fig. 78.

Man braucht bei der Vertauschung von links und rechts, die wir hier bei der zeichnerischen Wiedergabe des richtig Gesehenen beobachten, nicht gerade mit Notwendigkeit eine pathologische Ursache anzunehmen. Sicher pathologisch ist nur das Nichtsehen der linken Seite, sowie das Zusammendrängen der gesehenen Striche in den rechten oberen Quadranten, in den sie von dem Patienten tatsächlich lokalisiert wurden. Aber die Vertauschung von links und rechts kommt auch beim Normalen vor. Namentlich bei Kindern und bei primitiven Menschen ist die Beziehung zwischen Raumform und Raumlage noch sehr locker. Man vgl. darüber die Ergebnisse der auf S. 88 Anm. zitierten Arbeiten von STERN, KATZ und MEYER Namentlich STERN fand bei kleinen Kindern eine weitgehende Unabhängigkeit der Form von der Lage und zwar sowohl bei der Herstellung (Zeichnen und Schreiben), als auch bei der Erkennung. P. MEYER konstatierte bei Kindern 10%, bei Erwachsenen 3% Vertauschungen von Rechts und Links.

Zur Kontrolle wurde nun ein Halbstern mit nach l i n k s gerichteten Strahlen exponiert (Fig. 79). Die Senkrechte lief durch den Fixationspunkt. Patient zeichnete bei der ersten Exposition Figur 80, bei der zweiten Figur 81 und erklärte in jedem Fall auf Befragen, dafs keine wagerechte Linie dabei gewesen sei. Wir sehen also, dafs die in den linken unteren Quadranten gehende Linie, entsprechend dem Gesichtsfelddefekt, überhaupt nicht gesehen wurde. Die Horizontale, sowie die in den linken oberen Quadranten sich erstreckende Schräge wurden beide um einen kleinen Winkel im Sinne des Uhrzeigers gedreht. Die Senkrechte blieb in beiden Fällen fest verankert. Die Gesamtgestalt der Figur aber, soweit sie gesehen wurde, wurde durch die Drehung der Seitenstrahlen verändert.

Die gleiche Verlagerung der Seitenstriche trat ein, als der

Halbstern mit nach r e c h t s gerichteten Strahlen geboten wurde. Patient zeichnete Figur 82 und gab an, einen senkrechten und 3 schräge Striche gesehen zu haben; letztere hätten im oberen Quadranten gelegen. Bei einer nochmaligen Exposition erschien die Figur in ähnlicher Weise, nur verlief der untere Seitenstrich wagerecht (Fig. 83). Also trotzdem die Figur nur auf der gesunden Seite exponiert war, trat die Verlagerung ein und zwar stets in den rechten oberen Quadranten. Im rechten unteren Quadranten bestand also auch eine Störung der Lokalisation.

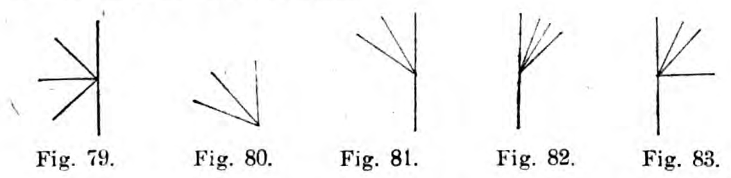


Fig. 79. Fig. 80. Fig. 81. Fig. 82. Fig. 83.

Vielleicht darf man nach diesem Ergebnis vermuten, daſs auch dieser Quadrant anfangs nicht ganz intakt war, daſs sich aber hier die Störung wieder zurückbildete und nur noch mit Hilfe der angewandten feineren Methodik nachweisbar war.

Es wurden nun zur systematischen Untersuchung in einer Versuchsreihe S t e r n e u n d H a l b s t e r n e m i t w e c h s e l n d e r Z a h l v o n S t r i c h e n exponiert. Das Ergebnis entsprach in der Hauptsache den obigen Befunden. Sogar bei der einfachsten von uns exponierten Figur (Fig. 84) kam Verlagerung vor; Patient sah meist Figur 85, einmal auch Figur 86.[1]

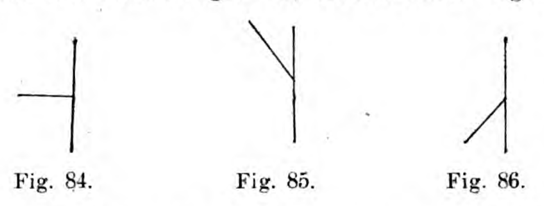


Fig. 84. Fig. 85. Fig. 86.

In ganz merkwürdiger Weise wurden die Striche in folgenden beiden Fällen verlagert:

[1] Aus dem Protokoll ist leider nicht ersichtlich, ob Patient, ähnlich wie in den beiden ersten Versuchen (vgl. S. 89 f.) mit Sternfiguren, den Seitenstrich wirklich nach unten gerichtet gesehen hat, oder ob dieser im Sehfeld nach oben gerichtet war, aber bei der Wiedergabe nach unten gerichtet gezeichnet wurde.

I. Exponiert war die dem Patienten schon früher gezeigte Figur 87. Patient zeichnete zuerst Figur 88, bei der unmittelbar folgenden Exposition Figur 89, bei der 3. Exposition Figur 90, also nur 2 Seitenstriche.

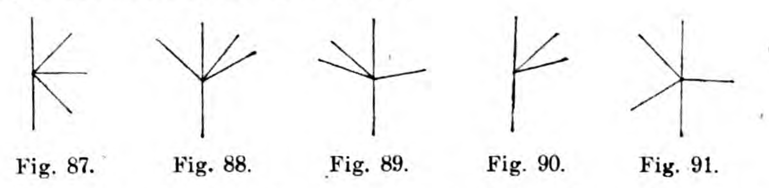


Fig. 87. Fig. 88. Fig. 89. Fig. 90. Fig. 91.

Um nun festzustellen, ob Patient einen Unterschied zwischen Figur 87 und 74 konstatieren könne, wurde ihm Figur 74 exponiert. Der Kranke gab die Figur richtig wieder. Jetzt wurde ihm wieder Figur 87 geboten. Diese verlagerte der Kranke wieder; er sah Figur 91. Die Verlagerung betraf also wie vorher 2 Striche, die aber jetzt nur eine Drehung um 180°, nicht aber zugleich, wie vorher, eine Verschiebung in den linken oberen Quadranten erfuhren. Vielleicht wirkte die vorher exponierte Figur 74 im Sinne einer Perseveration nach. Patient z e i c h n e t e die Figur nicht blofs in der wiedergegebenen Weise, sondern b e s c h r i e b sie auch dieser entsprechend. Es lag also nicht wie oben ein Widerspruch zwischen Sehen und zeichnerischer Wiedergabe vor. Zugleich gab Patient an, dafs die nach links gerichteten Strahlen nicht so lang gewesen seien als die Horizontale rechts.

Während dieser Untersuchungen bestand noch eine Quadrantenhemianopsie nach links unten mit ausgesparter Makula in jener Richtung. Wenn daher der Patient einmal die Figur 73 richtig wiedergab als „senkrechten Strich mit einem Malzeichen darüber“, so können wir dies entweder als eine „totalisierende Gestaltauffassung“ im Sinne unserer Ausführungen auf S. 86 auffassen, oder wir müssen annehmen, dafs der Patient nicht richtig fixiert, sondern vielleicht nach links hinüber gesehen hat. Da Patient, wie wir früher ausführten (vgl. S. 86), zentral exponierte Kreise, selbst mit relativ grofsem Durchmesser, meist als Ganzkreise sah, die auch im blinden Quadranten nicht unterbrochen waren, so scheint mir die erstere Annahme wahrscheinlicher. — Übrigens wurde dieselbe Figur, als sie gegen Schlufs der Versuchsreihe nochmals exponiert wurde, nicht mehr ergänzt, sondern zuerst als Figur 92, darauf als Figur 93 wiedergegeben. Leider wurde nicht danach gefragt, ob er die Seitenstriche auch nach links unten gerichtet g e s e h e n hatte, oder ob wieder eine Diskrepanz zwischen Gesehenem und Gezeichnetem vor-

lag, wie sie oben S. 89 beschrieben wurde. Bei der 3. Exposition, die ausnahmsweise etwa 1/2 Sek. dauerte, wurde die Figur als Figur 94, endlich in einer 4., ca. 2 Sek. dauernden Darbietung, während deren Dauer Augenbewegungen möglich waren, richtig als Figur 73 wiedergegeben.

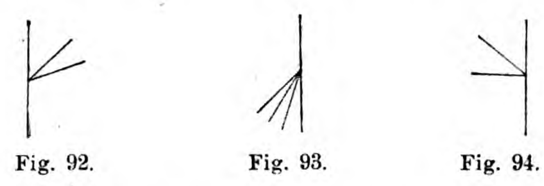


Fig. 92. Fig. 93. Fig. 94.

Da, wie wir in den ersten Versuchen mit Sternfiguren schon ausführten, Patient die linke Seite eines Ganzsternes (mit einer einzigen Ausnahme), nie sah, weil zweifellos eine Hemmung von den deutlich gesehenen rechts liegenden Teilen ausging, so können wir die hier bei der zweiten und dritten Exposition auf der linken Seite gesehenen Strahlen nur als die nach links verlagerten Striche der rechten Gesichtsfeldhälfte auffassen. Denn der Fall ereignete sich in sämtlichen Untersuchungen nie, dafs etwas rechts vom Fixationspunkt Gelegenes von etwas links Gelegenem unterdrückt („gehemmt") wurde.

Wir begnügen uns mit der Mitteilung der vorstehenden Auswahl aus den Versuchen. Nach dem gesamten uns vorliegenden Versuchsmaterial können wir zusammenfassend sagen, dafs, bis auf die wenigen angegebenen Ausnahmen, stets in den funktionstüchtigeren Quadranten hinein verlagert wurde. Die Erscheinung trat sowohl bei binokularer wie bei monokularer Betrachtung auf.

Die beschriebenen Verlagerungen bestanden auch noch, als ca. 4 Monate später eine nochmalige Untersuchung vorgenommen wurde. Die Hemianopsie war damals so weit zurückgegangen, dafs nur ein relativ schmaler Sektor, der den Fixationspunkt nicht erreichte (in ca. 7" Abstand von ihm begann), etwa zwischen 230°—270° (Fig. 55) bestand. Die Besserung zeigte sich auch darin, dafs die Verlagerungen jetzt nur noch in der linken Gesichtsfeldhälfte auftraten, während in der rechten Hälfte durchweg richtig lokalisiert wurde, auch im unteren

Quadranten. So z. B. wurde die Figur 79 bei mehrfacher sukzessiver Darbietung in folgender Weise wiedergegeben. 1. Fig. 95, 2. Fig. 96, 3. Fig. 97, 4. Fig. 95, 5. monokular links Fig. 96, endlich monokular rechts Fig. 95.

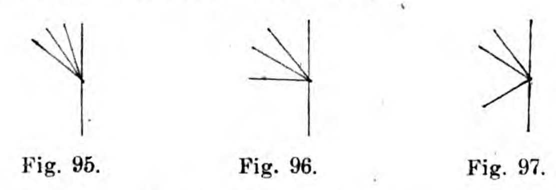


Fig. 95. Fig. 96. Fig. 97.

Es erschienen also links stets 3 Striche wie im objektiven Bilde. Bis auf eine teilweise Ausnahme (3) waren sie aber sämtlich nach oben hin verlagert. Diese Ausnahme in Fig. 3 ist dadurch interessant, daſs die Verlagerung nur die beiden oberen Seitenstriche erfaſst hat.

Die Ergebnisse 1—6 unserer letzten Versuchsreihe scheinen mir auch einen Beleg zu liefern für die Richtigkeit der oben geäuſserten Vermutung, daſs ursprünglich auch der rechte untere Quadrant betroffen war. Genau wie damals die in diesen Quadranten fallenden Striche der Sterne und Halbsterne in den leistungsfähigeren oberen Quadranten verlagert wurden, so wurde in der jetzigen Versuchsgruppe auf der linken Seite aus dem unteren Quadranten, dessen sehend gewordene Zonen ihren amblyopischen Charakter schon bei groben Prüfungsmitteln zeigten, in den relativ funktionstüchtigeren oberen Quadranten verlagert. Unsere Versuchsreihe zeigt zugleich, daſs eine wiederholte Exposition nicht im Sinne einer „Verbesserung“ d. i. Annäherung an die normalen Verhältnisse zu wirken braucht. Das gleiche geht auch den folgenden Versuchen hervor. Sie zeigen zugleich wieder die früher schon (vgl. S. 82) beschriebene Hemmung, die aber infolge der eingetretenen Wiederertüchtigung der linken Seite nicht mehr so extrem wie früher hervortrat. Exponierte man den Ganzstern (Fig. 71), so zeichnete Patient bei der 1. Exposition (Fig. 98), nämlich 1 wagerechte und 1 senkrechte Linie und 3 schräge Strahlen. Die Lage der auf der linken Seite gesehenen Schrägen konnte er aber nicht mit Sicherheit angeben. Nach einigem Besinnen zeichnete er sie nach links unten, aber mit dem ausdrücklichen Hinweis auf vollständige Unsicherheit.

Bei der 2. Exposition wurde die Figur als Fig. 99 wiedergegeben. Der wagerechte Strahl ging nach links durch.

Bei der 3. Exposition zeichnete Patient Fig. 100. Dabei gab er an, er könne sich wohl denken, dafs es ein Ganzstern sei, er sähe aber links nichts von ihm.

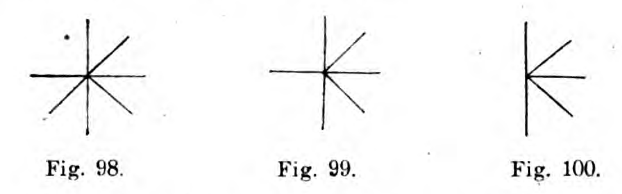


Fig. 98. Fig. 99. Fig. 100.

Unmittelbar folgende Exposition des nach links gerichteten gleichgrofsen Halbsternes (Fig. 79) zum Zwecke einer Prüfung auf eventuelle „Ermüdung" der linken Seite ergab 1. Fig. 87, 2. Fig. 97. Ein wagerechter Strahl war, wie Patient aussagte, nicht vorhanden. — Im Gegensatz zu den vorher berichteten Ergebnissen bei der Darbietung des Ganzsternes (Fig. 71) wurden die linken Seitenstriche also jetzt gesehen, da die „Hemmung" von rechts her wegfiel.

Bei anderen als den angegebenen Figuren wurden Verlagerungen von Teilen und damit Änderungen der Gestalt nicht angegeben. Z. B. Figuren sinnvoller Objekte, die zentral exponiert wurden, also zum Teil in die linke Gesichtsfeldhälfte fielen, wurden meist bei der ersten Exposition richtig erkannt. Die linke Seite wurde gewöhnlich „schlecht" oder gar nicht gesehen. Anscheinend sind die Figuren bekannter Gegenstände (Giefskanne, Fahrrad, Schmetterling, Fisch usw.) zu sehr zwingende Gestalten, deren Teile durch gestaltliche und assoziative Momente so fest aneinander verankert sind, als dafs ein Zerfall und eine teilweise Verlagerung eintreten könnte. Die Striche einer Sternfigur sind sicher bei weitem nicht in der gleichen Weise aneinander verankert.

Dazu kommt noch folgende wichtige Tatsache, die erklärt, warum die Ergebnisse mit der Sternfigur viel labiler als bei anderen Figuren sein müssen. Patient hat nämlich, wie die wiedergegebenen Zeichnungen beweisen, meist gar nicht den Eindruck eines Sternes. Er sieht vielmehr meist nur einige von einem Punkt in irgendeiner Richtung ausgehende Strahlen,

die nicht den Eindruck eines charakteristischen Sternes oder Halbsternes nahelegen.

Bezüglich der Deutlichkeit und Formbestimmtheit der in der linken Gesichtsfeldhälfte gesehenen Striche, Kreise usw. ist noch folgendes zu bemerken. Die nur im linken unteren Quadranten oder auf der Horizontalen links vom Fixationspunkt exponierten Kreise erschienen mit sehr unscharfen und verwaschenen Grenzen und zwar um so mehr, je weiter sie objektiv von der Stelle des deutlichsten Sehens entfernt lagen. Die Unschärfe erstreckte sich auf Gesichtsfeldteile, in denen ein Normaler noch scharf sieht. In den von mir verwendeten gröfseren Entfernungen sprach Patient nur von einem begrenzten „Lichtschein". Über seine Form konnte nichts ausgesagt werden, auch wenn er weit nach rechts verlagert wurde. Die Abbildung der Striche der Sternfiguren war dagegen schärfer. Zweifellos spielte dabei mit, dafs sie von der Stelle des deutlichsten Sehens ausstrahlten *und dafs daher die Erscheinungsweise der äufseren Teile derjenigen der zentralwärts abgebildeten und daher scharf gesehenen Teile angeglichen wurde.* Noch stärker war die Angleichung bei Vollkreisen und Kreisringen, die sich zum Teil auf der funktionstüchtigen rechten Gesichtsfeldhälfte abbildeten. Hier wurde oft kein Unterschied der Deutlichkeit zwischen links und rechts bemerkt, auch wenn die Kreise so grofs waren, dafs sie links den Bezirk einschlossen, in dem dort allein exponierte helle Kreise nur als diffuser Lichtschein wahrgenommen wurden.

§ 3. *Bewegungserscheinungen.*

Wir haben bisher über Versuche berichtet, in denen nur der *Erfolg* der Verlagerung zur Beobachtung kam. In einer Reihe von Darbietungen konnte der Patient aber den *Vorgang der Verlagerung in Form von deutlichen Bewegungserscheinungen* beobachten. Patient wurde von selbst auf sie aufmerksam. Sie tauchten erst bei den letzten Untersuchungen auf, als nur noch ein schmaler Sektor des linken unteren Quadranten blind war.[1]

[1] Vgl. Gesichtsfeldschema Fig. 55.

Die Bewegungserscheinungen kamen nur bei der oben § 1 beschriebenen Art von Versuchen mit Vollkreisen zur Beobachtung. Zwischen Stadien der Ruhe, in denen Patient den Kreis als formlosen „Lichtschein" oder als „hellen Kreis" nur in der verlagerten Endstätte plötzlich auftauchen und verschwinden sah, kamen Stadien vor, in denen der Kreis von links kommend in deutlicher Bewegung in die Endlage hineinsprang.[1]

Die Bewegung trat nur dann auf, wenn der Kreis im linken unteren Quadranten oder horizontal links vom Fixationspunkt exponiert wurde. In den drei anderen Quandranten kam sie, obwohl wiederholt Versuche daraufhin angestellt wurden, und obwohl sie nach den bei den Sternfiguren festgestellten Verlagerungen erwartet werden konnte, nie zur Beobachtung.

Als Stadien liefsen sich alle Übergänge beobachten von vollkommener Ruhe über ein „Hineinzucken", weiter über Bewegungen kleinen Ausmafses hin, bis zur ausgesprochenen starken Bewegung über einen Raum von etwa Fufslänge hinweg. Die Bahn war bei kleiner Bewegung gewöhnlich gerade, bei grofsen Exkursionen bogenförmig mit der Wölbung nach oben.[2]

Die Stelle, von der aus die Bewegung begann, lag meist ungefähr in der Gegend des wirklichen Ortes oder rechts davon. Einige Male lag sie etwas höher. Ja, es kam sogar vor, dafs der Kreis seinen Ausgang aus dem linken oberen Quadranten zu nehmen schien, einige cm oberhalb der durch den Fixationspunkt gedachten Horizontalen. Die Bewegung erfolgte dann in einem nach unten konkaven Bogen nach rechts unter den Fixationspunkt (Fig. 101).

Im allgemeinen läfst sich sagen, dafs das Ausmafs der Bewegung um so gröfser war, je weiter der Kreis

---

[1] A. Gelb beobachtete ähnliche Bewegungserscheinungen bei seinen normalpsychologischen Versuchen auf dem Gebiet der Zeit- und Raumanschauung. Eine kurze Mitteilung einiger Ergebnisse dieser Untersuchung findet sich in dem Bericht über d. 6. Kongrefs f. exp. Psychol in Göttingen 1914, I. Teil, S. 36 ff.

[2] Ähnliche Gestaltungen der Bewegungsbahn hat auch A. Gelb in seiner oben zitierten Untersuchung beobachtet.

vom Fixationspunkt entfernt im linken unteren Quadranten exponiert wurde. Bei sukzessiven Darbietungen desselben Kreises an derselben Stelle herrschte aber doch keine Konstanz der eintretenden Erscheinungen.

Beispiel I. Kreis von 4 cm Durchmesser im linken unteren Quadranten, 5 cm von der Vertikalen und 5 cm von der Horizontalen entfernt (Fig. 102).

1. Exposition: Patient sieht bei der ersten Exposition Bewegung, die von einer Stelle ca. 3 cm oberhalb des wirklichen Ortes ausgeht und in einem Bogen nach rechts verläuft (Fig. 103).

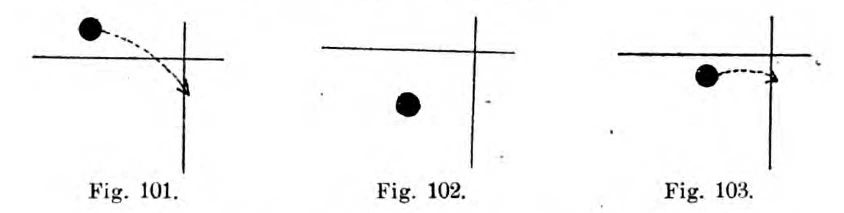


Fig. 101. Fig. 102. Fig. 103.

2. Exposition: Der Kreis erscheint ruhend an einer Stelle, die gegenüber dem objektiven Ort nach oben und rechts um einige cm verschoben ist (Fig. 104).

3. Exposition: Der Kreis ruht gleichfalls, er wird aber noch mehr nach rechts lokalisiert und liegt einige cm unter dem Fixationspunkt (Fig. 105).

Es war aber nicht immer so, wie es nach diesem Beispiel scheinen könnte, dafs sukzessive Darbietung derselben Figur im Sinne einer allmählichen „Beruhigung" wirkte. Es kam vielmehr auch das Gegenteil vor:

Beispiel II. Kreis von d = 4 cm, schräg links unten vom Fixationspunkt, 10 cm von der Vertikalen und 7 cm von der Horizontalen entfernt (Fig. 106). (Patient weifs nicht, dafs stets objektiv dieselbe Darbietung erfolgt.)

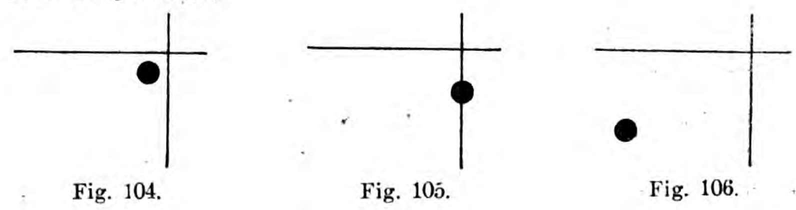


Fig. 104. Fig. 105. Fig. 106.

1. Exposition: Der Kreis springt in wagerechter Richtung von links nach rechts in einer geraden Linie und macht einige cm vor der Vertikalen Halt (Fig. 107).

2. Exposition: Es erscheint nur ein heller r u h e n d e r Schimmer schräg links unten vom Fixationspunkt (Fig. 108).

3. Exposition: Der Kreis springt in einem schwachen Bogen von links nach rechts bis nahe zur Vertikalen (Fig. 109).

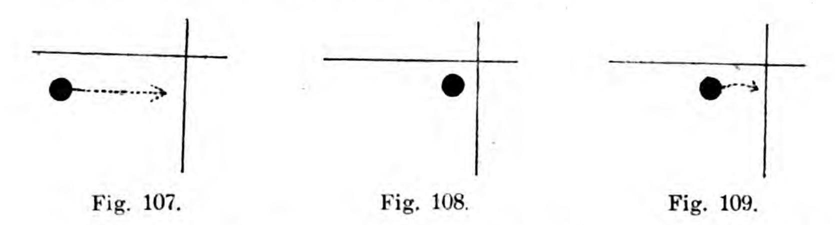


Fig. 107. Fig. 108. Fig. 109.

4. Exposition (Mit dem linken Auge wird allein beobachtet): Es tritt eine starke Bewegung von links oben in der Richtung nach rechts unter den Fixationspunkt auf (Fig. 101, S. 98).

5. Exposition (ebenfalls nur mit dem linken Auge beobachtet): Die Bewegung beginnt in der Horizontalen ca. 16 cm vom Fixationspunkt entfernt und verläuft in einem Bogen nach rechts unten über die Vertikale hinaus (Fig. 110).

6. Exposition (Beobachtung nur mit dem rechten Auge): Die Bewegung beginnt ca. 10 cm links vom Fixationspunkt, 2—3 cm unter der Horizontalen, und geht wieder nach rechts unten etwas über die Vertikale hinaus (Fig. 111).

7. Exposition: Nur kleine Bewegung von etwa 7 cm Bahnlänge tritt auf (Fig. 112). Patient behauptet, den Anfang der Bewegung nicht gesehen zu haben. Er habe vielmehr den Kreis erst in der Nähe des Fixationspunktes in voller Bewegung bemerkt.

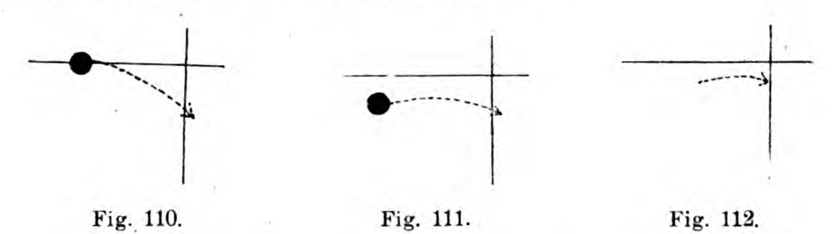


Fig. 110. Fig. 111. Fig. 112.

Allen 7 Versuchen dieser Reihe ist gemeinsam, dafs der Ausgangspunkt der Bewegung stets oberhalb des wirklichen Ortes liegt. Anfangs ist diese Höhenverschiebung stärker als später. Die Höhenverlagerung der Ausgangsstelle trat auch bei einer Reihe anderer Versuche ein, und zwar war d i e V e r s c h i e b u n g n a c h o b e n u m s o g r ö f s e r, j e t i e f e r u n t e r h a l b d e r H o r i z o n t a l e n d e r K r e i s e x p o n i e r t w u r d e, a l s o j e n ä h e r e r d e r b l i n d e n S t e l l e l a g.

Bei Beobachtungen mit dem linken Auge allein schien die Bewegung am gröfsten. Beobachtung mit dem rechten Auge allein ergab dasselbe Ausmafs der Bewegung wie Beobachtung mit beiden Augen.

Da zwischen den einzelnen Darbietungen genügend lange Pausen zur Protokollangabe lagen, so haben wir es hier mit „Einzelbeobachtungen“ zu tun. Bekanntlich treten bei „Dauerbeobachtungen“, d. h. bei einer Reihe unmittelbar aufeinanderfolgender Darbietungen desselben Reizes, Bewegungserscheinungen viel leichter auf.[1]

Im Gegensatz zu den obigen Ergebnissen mit Verlagerung im Ruhezustand (vgl. S. 76) nahm das Ausmafs der Bewegung um so mehr ab, je gröfser der Kreis gewählt wurde.

Bewegungserscheinungen bei der Verlagerung der Strahlen der Stern- und Halbsternfiguren kamen nicht zur Beobachtung, auch nicht in der späteren Zeit und in jenen Untersuchungsstunden, in denen Patient deutliche Bewegung der Kreise beobachtete, also auf das Sehen von Bewegung überhaupt zu achten gelernt hatte, im gewissen Sinne auch darauf eingestellt war. Einstellung, d. h. die Nachwirkung vorhergehender Bewegungseindrücke, wirkt dahin, dafs Bewegung auch unter ungünstigeren, jedenfalls nicht optimalen Bedingungen gesehen wird. Wiederholte Darbietung desselben Kreises in unseren Versuchen (S. 98 f.) wirkt demnach im Sinne einer Einstellung und daher einer Verbesserung des Bewegungseindruckes. Dafs dies bei unserem Patienten aber nicht immer der Fall war, lehren die Fälle $I_{2,3}$ und II_2 (S. 98 f.), in denen trotz vorher gesehener Bewegung wieder Ruhe beobachtet wird. Es spielen hier also noch andere Faktoren herein.

Da zu erwarten ist, dafs die Strahlen der Sternfiguren im Fixationspunkt fest verankert bleiben, so käme nur eine Drehung der Strahlen um den Fixationspunkt in Frage. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs bei geeigneter Variierung der Darbietungszeit und Hinlenkung der Aufmerksamkeit sich diese Drehungsbewegung auch hätte erzielen lassen.

Leider konnten aus den oben S. 73 angegebenen Gründen die zahlreichen sich an die Verlagerungen mit Ruhezustand

---

[1] Vgl. besonders Kenkel, Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Erscheinungsgröfse und Erscheinungsbewegungen bei einigen sog. opt. Täuschungen. *Zeitschr. f. Psychol.* 67 (1913), S. 430.

und mit Bewegung anschliefsenden Fragen nicht experimentell untersucht werden. Eine zusammenfassende Betrachtung der vorliegenden Ergebnisse aber läfst doch folgende wichtige Erscheinung erkennen. Das Objekt taucht im allgemeinen an seinem wirklichen Ort auf und springt von ihm aus in die Endlage hinein. Den wiederholt vorgekommenen Höhen- und Seitenabweichungen von jenem Ort braucht man wohl kein Gewicht beizulegen, da sie auf den Ungenauigkeiten des peripheren Sehens oder des Zeigens beruhen können. Man darf daher wohl ohne Einschränkung sagen, dafs sich nicht nur die *veränderte* Lokalisation einstellt, sondern dafs auch die *normale* anklingt. Damit sind dann zwei Orte im Sehraum gegeben. Zwischen diesen tritt eine Bewegungserscheinung auf in ähnlicher Weise wie in dem normalpsychologischen Grundversuch, in dem tachistoskopisch zwei Objekte a und b in gewissem räumlichen und zeitlichen Abstand geboten werden. Das Interessante ist, dafs hier bei Reizung einer einzigen Netzhautstelle Bewegungserscheinungen auftreten. Über die Theorie der Bewegungserlebnisse vergleiche die Arbeiten von M. WERTHEIMER[1], sowie von KOFFKA und seinen Schülern.[2]

II. Kapitel.

Der Fall Prz.

Verlagerungen zum Teil gleicher, zum Teil anderer Art wie der Fall D. zeigte der Fall Prz.

Krankengeschichte:

21jähriger Musketier, im Zivilberuf Landwirt, verwundet am 15. Juli 1917 durch M.-G. Schufs in den rechten Hinterkopf, war 1 Tag bewufstlos. Geschofs durch Operation noch am Tage der Verwundung entfernt.

Befund 30. 7. 1918:

Am rechten Hinterkopf, 1 cm von der Mittellinie, eine 10 cm lange

---

[1] M. WERTHEIMER, Exper. Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschr. f. Psychol.* **61** (1912).

[2] K. KOFFKA, Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse. I. Untersuchungen von KENKEL. *Zeitschr. f. Psychol.* **67** (1913). — Ders., II. Kinematoskopische Untersuchungen von A. KORTE. *Ebenda* **72** (1915). — Ders. IV. Zur Theorie einfachster gesehener Bewegungen. Ein physiologisch-mathematischer Versuch. *Ebenda* **82** (1919).

Inzisionswunde, von den Enden her bereits um je 1 cm geschlossen, in der Mitte schleimig eitriges Sekret. Totale Lähmung des linken Armes; linkes Bein kann bewegt werden. Patient ist dauernd psychisch deprimiert. Schwindelgefühl, Kopfschmerzen. Kein Fieber.

10. 1918. Wunde noch oberflächlich granulierend und leicht sezernierend. Patient klagt über starken Schwindel beim Aufsitzen im Bett, verbunden mit starken Flimmererscheinungen; liegt daher meist ruhig im Bett. Sprachliche Äufserungen sind schwer zu erzielen.

Spontan wird kaum etwas geäufsert. Störung der Sprachbildung liegt nicht vor. Auffassung ungestört; gibt an, dafs bei längerem Lesen alles vor den Augen flimmere und dafs er den Inhalt des Gelesenen nicht behalten könne.

Linke obere und untere Extremität zeigen ausgeprägte Schwäche, spastische Parese und Herabsetzung der Sensibilität. Patellar- und Plantarklonus. Babinski. Beim Blick nach links feinschlägiger Nystagmus.

Im Laufe des Oktober 1918 fortschreitende Heilung der Wunde, Besserung der Schwindelerscheinungen. Patient steht auf. Gesamtzustand bessert sich weiterhin, häufige Kopfschmerzen bleiben.

Am 3. 11. 1918 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett Sommerhoff.

Befund:

Über dem rechten Scheitelbein und Hinterhauptsbein eine 8 cm lange, 2 cm breite, von oben nach unten verlaufende, vollständig verheilte Wunde, kleiner Knochendefekt. Keine Pulsationen sichtbar. Narbe auf Druck empfindlich. Patient klagt über starke Kopfschmerzen, fortgesetzten Schwindel, abnorme Erregbarkeit. Er klagt ferner, dafs ihm beim Gehen alle Gegenstände sich zu bewegen scheinen; sie hopsen in die Höhe und bewegen sich seitlich. Auch der Boden macht die auf- und abwärtsgehenden Bewegungen mit. Patient fühlt sich daher beim Gehen leicht schwindelig und ist genötigt, oft stehen zu bleiben oder sich hinzusetzen. Die Prüfung des Vestibularsinnes in der Ohrenklinik ergibt. Beide Trommelfelle o. B. Es besteht lebhafter, ziemlich rein horizontaler Spontannystagmus nach rechts, ganz geringer nach links. Bei Augenfufsschlufs unbestimmtes Schwanken.

Beim Ausspülen des linken Ohres nach 60 ccm Schwanken nach links, rechts nach 120 ccm Schwanken nach rechts. Nach 10 Rechtsdrehungen Schwanken nach links. Danach kein Nystagmus zu beobachten. Nach 10 Linksdrehungen Schwanken nach rechts. Danach kein Nystagmus mehr zu beobachten.

„Aus dem Befund ergibt sich eigentlich, abgesehen von dem Spontannystagmus, und der etwas geringeren Erregbarkeit rechts kein pathologischer Befund. Das Vorbeizeigen mit der linken, sowie die Diadochokinese links sind wohl wegen der Parese des linken Armes sehr vorsichtig zu bewerten.“

Es besteht eine Parese der linken Hand, sowie eine Herabsetzung der Sensibilität an der ganzen linken Körperhälfte.

Psychische Leistungen ohne wesentliche Störung.

Sehleistungen: Die Perimetrierung mit 1 cm-Quadrat ergab folgende Gesichtsfelder (Fig. 111 a). Beide zeigen in der

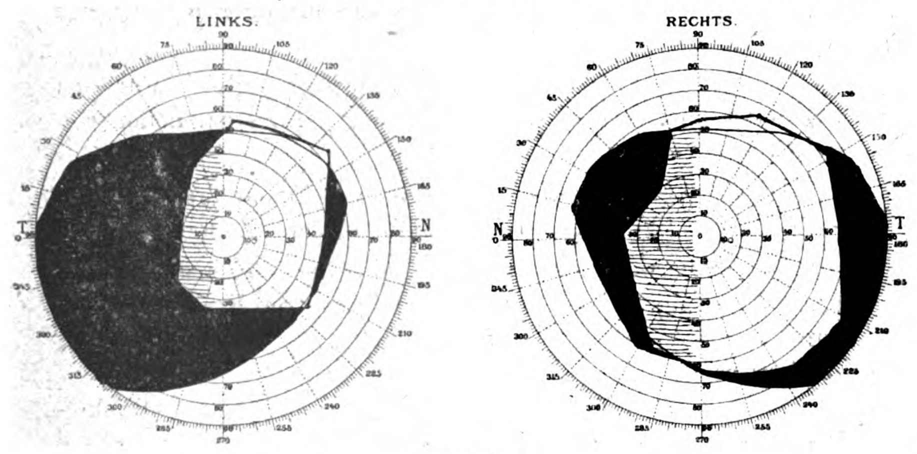


Fig. 111 a.

Hauptsache eine Einschränkung links und rechts. Sie ist für beide Augen in der linken Feldhälfte am stärksten. Ferner ist das linke Auge bei weitem stärker beeinträchtigt als das rechte, da es nicht nur eine bis 20° zum Fixationspunkt herangehende Einschränkung der linken Seite zeigt, sondern auch eine stark eingeschränkte untere Gesichtsfeldhälfte aufweist.

Eine nach einer kurzen Pause vorgenommene Nachprüfung der linken Seite ergab folgendes Bild (Fig. 112 a). Es zeigte sich

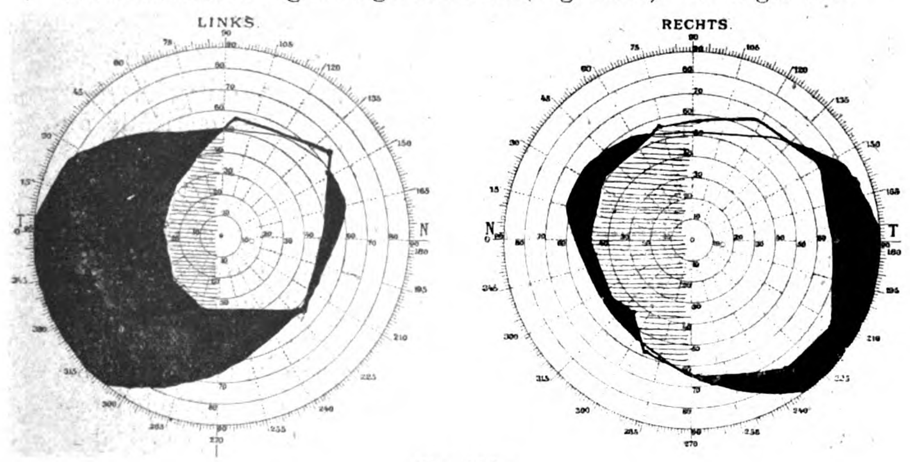


Fig. 112 a.

also jetzt gegenüber der ersten Aufnahme für beide Augen eine Erweiterung des Gesichtsfeldes nach links. Sie war für das stärker beeinträchtigte linke Auge geringer als für das rechte.

Dem letzten Befund in der Hauptsache gleich war das Ergebnis einer nach ca. $^1/_2$ Jahr vorgenommenen neuen Gesichtsfeldaufnahme.

Die in den beiden hier abgebildeten Schemata gestrichelten Partien der linken Seite zeigen amblyopische Zonen an.

Bei dauernder Betrachtung ruhender Gegenstände aus 1 m Entfernung überschaute Patient links vom Fixationspunkt nur ca. 4 cm (an den verschiedenen Tagen bald etwas mehr, bald etwas weniger). Der viel gröfsere Bereich bei der perimetrischen Aufnahme bezieht sich auf bewegte Objekte. Ungefähr eben so weit wie bei diesen reichte das Gesichtsfeld bei tachistoskopischer Darbietung.

I. Ergebnis der ersten tachistoskopischen Versuche.

Wurden irgendwelche Figuren, z. B. Vollkreise in der linken Gesichtsfeldhälfte tachistoskopisch gezeigt und Patient dann aufgefordert, die Stelle anzugeben, an der sie erschienen waren, so zeigte er stets rechts vorbei. Die Kreise waren in der Richtung auf den Fixationspunkt hin verlagert. Die Verlagerung war, genau wie bei Fall D., um so stärker, je weiter peripher die Objekte geboten wurden. Wurden die Figuren in der gesunden (rechten) Gesichtsfeldhälfte geboten, so wurde ihr Ort stets richtig angegeben.

Die Schrumpfung des Gesichtsfeldes zeigte sich bei diesem Patienten, im Gegensatz zu Fall D., auch bei zentral gebotenen Objekten. Wurde z. B. ein Kreuz mit gleich langen Schenkeln exponiert, so dafs der Fixationspunkt mit dem Kreuzungspunkt zusammenfiel, so erschien der linke Querbalken nur ungefähr $^1/_2$ oder $^1/_3$ so grofs als der rechte Querbalken, das Kreuz also vollständig einseitig. Um subjektiv gleich lange Querbalken zu erzielen, mufste also der linke Balken bedeu-

tend verlängert werden. Die Verlängerung war nicht immer dieselbe, die Schätzung der Länge des linken Balkens hing anscheinend von einer Reihe von anderen Faktoren ab, die uns hier vorläufig nicht interessieren.

Die merkwürdige Einseitigkeit des Kreuzes kam nicht dadurch zustande, dafs Patient den linken Horizontalbalken etwa nicht ganz sehen konnte. Man könnte zu dieser Annahme kommen, weil wir gesagt haben, dafs Patient bei dauernder Betrachtung nur bis ca. 4 cm links vom Fixationspunkt überschaut. Bei dauernder Betrachtung eines ruhenden Kreuzes unter Fixation des Kreuzungspunktes wurden von dem linken Balken tatsächlich auch nur ca. 4 cm gesehen. Der Balken hörte links ohne genau angebbare Grenze auf. T a c h i s t o s k o p i s c h e D a r b i e t u n g a b e r e r w e i t e r t e d a s G e s i c h t s f e l d erheblich nach links, so dafs bei nicht zu grofsem Kreuz die linke Grenze des Balkens in genügend deutlicher Abhebung vom Untergrund gesehen wurde.

Dafs tatsächlich in diesen Versuchen die linke Seite weit über die 4 cm-Zone hinaus gesehen werden konnte, trat in klarer Weise bei zentraler tachistoskopischer Darbietung von Voll- und namentlich Umrifsfiguren symmetrischer sinnvoller Objekte hervor. Zum Beispiel eine Schmetterlingsgestalt in symmetrischer Lage zum Fixationspunkt wurde i n i h r e r l i n k e n H ä l f t e v o l l s t ä n d i g ü b e r s c h a u t. D i e l i n k e n F l ü g e l e r s c h i e n e n a b e r n u r $^1/_2$ bis $^1/_3$ s o b r e i t, a b e r g l e i c h h o c h w i e d i e r e c h t e n.

Ähnlich war es bei der zentralen Darbietung vom Voll- und Umrifskreisen variabler Gröfse. Ihre linke Seite erschien, namentlich in den allerersten Versuchen, meist geschrumpft, „wie ein Ei“. In anderen Versuchen sah Patient einen links nicht verzerrten Ganzkreis, in der ersten Zeit mehr vereinzelt, später dagegen in der Regel.

Ich erinnere hier an die eigenartigen Ergebnisse, die wir bei unserem Patienten D. mit der Punktfigur (Fig. 66) erzielten. In einem Versuch wurde nur die untere Punktreihe verlagert. Bei Prz. wurden mit der gleichen Figur ähnliche Ergebnisse erzielt.

Exponiert:
1. Figur 113.

1. *Exposition.* Patient zeichnet Figur 114. Der obere Punkt behält also ungefähr seine relative Lage zum Fixationspunkt, *die ganze untere Reihe aber ist nach rechts verlagert.* Zugleich erscheint der ganze Komplex etwas nach unten gerutscht.

2. *Exposition.* dto.

3. *Exposition.* (Patient hat die Instruktion, darauf zu achten, ob der Fixationspunkt zwischen oberer und unterer Reihe, oder in der unteren Reihe selbst liegt.) Patient zeichnet Figur 115. Er gibt die Lage des Fixationspunktes also anscheinend richtig wieder. *Trotzdem aber erscheint die gesamte untere Reihe etwas nach rechts verlagert,* was daraus hervorgeht, dafs ihr mittlerer Punkt schräg rechts unter dem oberen liegt.

2. Dieselbe Figur wird so exponiert, dafs der obere Punkt horizontal links vom Fixationspunkt liegt (Fig. 116).

a) Patient zeichnet 5 Punkte (Fig. 117), ist aber seiner Sache nicht ganz sicher.

b) Patient sieht wieder den oberen Punkt doppelt und gibt an, alle 5 Punkte seien gleich grofs und gleich deutlich gewesen.

c) dto.

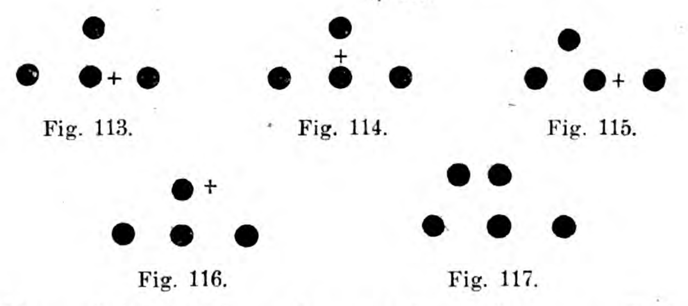


Fig. 113. Fig. 114. Fig. 115.

Fig. 116. Fig. 117.

Nun wird die Figur *dauernd* gezeigt, vom Patienten unter Blickbewegung eingehend betrachtet und dann unter dem ausdrücklichen Hinweis, dafs dieselbe Figur wieder erscheinen würde, tachistoskopisch exponiert. *Patient sieht oben wieder 2 Punkte.*

Nun wird die Figur so verschoben, dafs der obere Punkt um den Fixationspunkt liegt. Dann sieht Patient oben nur einen Punkt, senkrecht über dem Mittelpunkt der unteren Reihe, desgleichen wenn der obere Punkt rechts vom Fixationspunkt liegt. Sobald er aber wieder links vom Fixationspunkt exponiert wird, sieht Patient oben 2 Punkte, trotzdem er weifs, dafs stets dieselbe ihm gut bekannte Figur exponiert wird.

3. Dieselbe Figur wird nur in der rechten Feldhälfte exponiert.

4. Dieselbe Figur wird nur in der linken Feldhälfte geboten, der Fixationspunkt liegt im rechten Endpunkt der unteren Reihe (Fig. 118).

Sie wird nach Zahl und Form richtig wiedergegeben.

1. Exposition. Nur 3 Punkte werden gesehen (Fig. 119).

2. Exposition. Patient zeichnet Fig. 120. Die ganze untere Reihe erscheint also nach rechts verlagert. Der rechte Seitenkreis, der den Fixationspunkt enthält, wird sogar von diesem losgerissen. Der Fixationspunkt spielt bei dieser Verlagerung nicht die nach dem Ausfall anderer Experimente (vgl. S. 80) zu erwartende Rolle, den objektiv um ihn herum liegenden Kreis zu fixieren.

3. und 4. Exposition. Patient zeichnet Figur 121. Dieses Ergebnis ist jedenfalls so zu deuten, dafs Patient den um die Fixationsmarke gelegenen Punkt richtig lokalisierte, die beiden in die amblyopische Feldhälfte fallenden Punkte der unteren Reihe dagegen relativ zu ihm verlagert sah, so dafs der gegenseitige Abstand der Punkte verkleinert war. Dieser Befund würde also durchaus den oben beschriebenen Ergebnissen an der Schmetterlingsfigur entsprechen. Der obere Punkt der Viererfigur ist nach dieser Deutung des Sachverhaltes als richtig lokalisiert anzusehen.

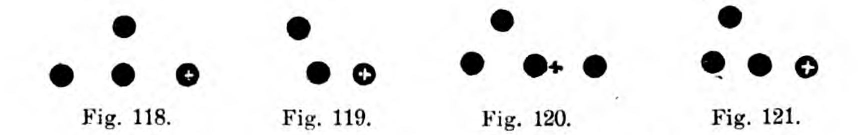


Fig. 118. Fig. 119. Fig. 120. Fig. 121.

II. Ergebnis der Versuche mit dauernder Darbietung.

Die gleichen Verlagerungserscheinungen innerhalb der linken Gesichtsfeldhälfte zeigten sich auch bei dauernder Betrachtung der Objekte. Auch bei sehr bekannten Gegenständen, bei denen eine Überwinduug der Schrumpfung durch Erfahrungsfaktoren am ersten zu erwarten gewesen wäre, trat sie auf. So erschien ein menschliches Gesicht bei Fixation der Nase, sowohl bei einäugiger wie zweiäugiger Betrachtung mit geschrumpfter linker Wange. Diese wurde zwar mit Ausnahme des Ohres vollständig gesehen, erschien aber im Vergleich zur anderen Wange sehr schmal. Ähnlich war es z. B. auch bei Betrachtung von 2 sich bewegenden Pferden vor einem Wagen, von denen das links vom Patienten befindliche stets schmäler, aber gleichhoch wie das rechte aussah. Zugleich erschien auch das linke Pferd näher als das andere, es lag also aufser der Störung der Breitenwerte auch eine Störung der Tiefenwerte vor.

III. Ergebnis späterer tachistoskopischer Versuche.

Da Versuche an anderen hemiamblyopischen Patienten, auch solchen mit starken Amblyopien, ergeben hatten, dafs zentral exponierte Vollkreise, Kreisringe und Kreislinien bis weit in die amblyopische Seite hinein vollständig rund erscheinen können, obwohl unter Umständen kleinere Vollkreise, die nur in der amblyopischen Seite exponiert werden, überhaupt nicht gesehen werden, wurde eine besondere Versuchsreihe mit zentral exponierten Kreisen angestellt. Während die Kreise in den ersten Untersuchungen meist links geschrumpft erschienen waren, erschienen sie später fast immer vollkommen rund.

Die Verlagerung der linken Seite schien also für Kreise nicht mehr zu bestehen.[1]

Sie trat nun aber in einer sehr merkwürdigen Weise auf, deren Entdeckung nur durch eine Änderung der Beobachtungsaufgabe ermöglicht wurde. Da es nämlich nicht ausgeschlossen erschien, namentlich nach den S. 78 ff. beschriebenen Ergebnissen bei D., dafs an Stelle der Schrumpfung, d. i. Verlagerung der linken Seite allein, der ganze Kreis nach rechts verlagert wurde, erhielt Patient die Aufgabe, die Stelle des Fixationspunktes innerhalb des Kreises anzugeben. Das interessante Ergebnis war, dafs der Fixationspunkt stets zu weit nach links verlegt wurde. Dies bedeutet aber, dafs der ganze Kreis nach rechts verlagert erschien. Die Ergebnisse von Fall D. (§ 2) und die daraus gezogenen Folgerungen werden aber durchaus bestätigt.

Nun ist klar, dafs die Lage eines leeren Kreises zu einem in seinem Innern gelegenen Punkte viel labiler ist, als die Stellung einer Sternfigur oder einer Schmetterlingsgestalt zu einem entsprechend gelegenen Punkte. Der Kreuzungspunkt der Sternstrahlen, sowie der Körper eines Schmetterlings sind, wenn sie den Fixationspunkt enthalten, in diesem relativ fest verankert. Man kann nun bei einem Kreise sehr leicht ähnliche Verhältnisse herstellen, einfach durch Anbringung eines oder mehrerer Durchmesser. Zieht man einen senkrechten Durchmesser, so sieht man leicht die Analogie zur Schmetterlingsfigur. Tatsächlich wurde auch, genau wie bei dieser, der Kreis dann nicht mehr verlagert, blieb vielmehr mit seinem Durchmesser im Fixationspunkt fest verankert. Die linke Kreishälfte erschien nun aber nicht mehr in allen Fällen geschrumpft wie in den ersten Untersuchungen, sondern der Patient hatte oft den Eindruck eines symmetrisch zum Durchmesser liegenden Ganzkreises.

Verlagerung eines ganzen Objektes findet

[1] Die Verlagerungen von Objekten, die nur in die amblyopische Zone fielen, blieben aber, sowohl bei tachistoskopischer wie bei dauernder Betrachtung, unverändert bestehen.

in unseren Versuchen also nur dann statt, wenn das Objekt nicht genügend Momente zur Verankerung im Fixationspunkt hat. Der Fixationspunkt selbst nimmt an der Verschiebung nicht teil; er bleibt vielmehr stets „fixiert“. Wenn er daher irgendwie zum exponierten Objekt gehört, so kann dieses als Ganzes keine Verlagerung erleiden. Deshalb erfährt ein an der Nase fixiertes menschliches Gesicht nur eine Schrumpfung der einen Hälfte, nie aber eine Gesamtverschiebung.[1]

III. Kapitel.
Der Fall Br.

Bei den beiden bisher beschriebenen Fällen erfolgte die Verlagerung stets in der Richtung nach den funktionstüchtigeren Zonen. Das ist aber nicht die einzige Art von Verlagerung, die wir beobachten konnten. Unter gewissen experimentellen Bedingungen verlagern manche hemiamblyopische Patienten aufser in dieser typischen Art noch in anderer Weise. Das zeigte sich bei unserem Patienten Br.

Krankengeschichte.

24jähriger Musketier, im März 1918 verwundet. Bewufstlos. Druckpuls. Einschufs querfingerbreit oberhalb der linken Ohrmuschel, Ausschufs am linken Hinterhauptsbein. Knochen dort zertrümmert. Gehirnmasse liegt vor. Keine Lähmungen. Entfernung der Knochensplitter. Nach wenigen Tagen Besserung des Allgemeinzustandes. Geringer Prolaps an der hinteren Wunde. Motorische Aphasie, die allmählich sich bessert. Näheres über den Befund nicht bekannt. 1. Genauere Untersuchung im Juni 1918, also ca. 3 Monate nach der Verletzung. Körperliches Allgemeinbefinden gut. An der linken Schläfenseite ca. 3 cm lange schmale Narbe. Keine Störungen der Reflexerregbarkeit, der Sensibilität und Motilität im gewöhnlichen Sinne. Es besteht eine apraktische und aphasische Störung von transkortikal-motorischem Charakter (genauer mitgeteilt in Goldstein: Die Behandlung, Fürsorge und Begutachtung der Hirnverletzten. C. W. Vogel, 1919, S. 115). Über dem linken Scheitel- und Hinterhauptsbein eine 8 cm lange, bis 4 cm breite, tief eingesunkene Narbe mit ovalem, grofsem Knochendefekt und deut-

[1] Es sei aber hier schon auf die Möglichkeit hingewiesen, dafs unter Umständen auch der Fixationspunkt und damit der gesamte Sehraum eine Verlagerung erfährt. Man vgl. dazu die Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene (III. Abschnitt).

lich sichtbarer Hirnpulsation. Gesichtsfeld bei grober Prüfung anscheinend intakt, bei genauer Perimetrierung mit weifsem 1 cm-Quadrat ergibt sich eine geringfügige homonyme periphere Einschränkung rechts. Tachistoskopische Untersuchung ergibt Amblyopie in fast der ganzen rechten Feldhälfte.

Wenn ruhende Objekte dauernd exponiert wurden, so wurden sie nur dann wahrgenommen, wenn sie nicht mehr als durchschnittlich 2 cm rechts vom Fixationspunkt entfernt — bei Betrachtung aus 1 m Entfernung — lagen. Von zentral gebotenen Objekten fehlten im Wahrnehmungsbild die jenseits der 2 cm-Zone gelegenen Teile.

Die tachistoskopische Darbietung lieferte verschiedene Ergebnisse, je nach dem Helligkeitsgrad und der Lage der Objekte. Wurden auf der Mattscheibe in der geschädigten (rechten) Feldhälfte dunkle Objekte exponiert, so wurde von ihnen meist nur dann etwas gesehen, wenn sie 1 cm und weniger vom Fixationspunkt entfernt waren. Helle Objekte auf dunklerem Grund wurden in einem etwas gröfseren Bereich der rechten Feldhäfte gesehen. Wenn sie in sukzessiven Expositionen allmählich näher zum Fixationspunkt herangeführt wurden, so tauchten sie meist bei 3 cm objektivem Abstand vom Fixationspunkt auf, an manchen Tagen auch in etwas gröfserer Entfernung (4—5 cm). Irgend welche Formbestimmtheit fehlte ihnen dabei vollkommen, sie erschienen vielmehr lediglich als „etwas Helles“.

Bei Exposition von Figuren in zentraler Lage hing der rechts vom Fixationspunkt überschaute Bereich von der Art der Figur ab. Für Kreise reichte er unter gewissen Bedingungen 7 cm weit in die rechte Feldhälfte hinein, für andere zusammenhängende Strich- und Vollfiguren 2—4 cm.

Über die uns in dieser Untersuchung interessierende Lokalisation ist folgendes zu sagen.

Der weitaus häufigste Fall war, dafs die nur in der amblyopischen Zone gebotenen hellen [1] Objekte unbestimmt

---

[1] Die folgenden Angaben beziehen sich nur auf Objekte, die heller als der Untergrund waren. Dunklere Objekte wurden, wie schon angegeben, erst dann wahrgenommen, wenn sie in unmittelbarer Nähe des Fixierpunktes lagen. Sie wurden dann auch meist richtig lokalisiert.

lokalisiert wurden. Einerlei ob sie in gröſserem oder kleinerem Abstand vom Fixationspunkt exponiert wurden, stets sah Patient in diesen Fällen nur „etwas Helles" irgendwo rechts vom Fixationspunkt. Den genauen Ort vermochte er nicht anzugeben, auch nicht zu sagen, ob bei zwei aufeinanderfolgenden Expositionen mit verschieden weit vom Fixationspunkt gebotenen Objekten das eine näher zum Fixationspunkt lag als das andere. Es kam höchstens dabei vor, daſs bei weiter vom Fixationspunkt exponiertem Objekt „es weniger hell" in der amblyopischen Feldhälfte wurde. Es scheint hier ein vollständiges Analogon zur unbestimmten Tiefenlokalisation vorzuliegen.

Nur vereinzelt trat die für amblyopische Bezirke typische Verlagerung nach der gesunden Feldhälfte hin auf. Einmal kam eine Verlagerung nach der entgegengesetzten, d. h. nach der geschädigten Seite hin vor bei Objekten, die nur in der amblyopischen Zone exponiert wurden. Ihr Vorkommen hat aber anscheinend mit der Amblyopie selbst nicht viel zu tun. Sie trat nämlich ein, als zuerst in der geschädigten Seite 3 cm vom Fixationspunkt ein heller Kreis von 7 cm Durchmesser geboten wurde und gleich hinterher ein heller kleinerer Kreis von 3 cm Durchmesser. Während Patient den groſsen Kreis etwas nach dem Fixationspunkt hin verlagerte, lokalisierte er den kleinen Kreis in entgegengesetzter Richtung (8 cm vom Fixationspunkt). Es ist denkbar, daſs hierbei zwei Faktoren wirksam waren: der Gröſsenkontrast in Verbindung mit der Tendenz, das kleiner Erscheinende in gröſsere Entfernung zu lokalisieren.

Da die Entfernung des Lichtscheines vom Beobachter vermutlich durch die Milchglasplatte festgelegt war — genauere Angaben darüber fehlen leider —, so haben wir es hier mit einer „partiell unbestimmten Lokalisation" im Sinne G. E. Müllers[1] zu tun. Sie ergreift nur die Richtung und zwar nur innerhalb der rechten amblyopischen Feldhälfte.

Von den Faktoren, die nach G. E. Müller[2] das Eintreten der unbestimmten Lokalisation begünstigen, kommen für unseren Fall besonders in Betracht:

---

[1] G. E. Müller, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes. Bd. II (1917), S. 325ff.

[2] a. a. O. S. 328.

1. Der Stärke- und Deutlichkeitsgrad des Sinneseindrucks. Bei schwachen und undeutlichen Bildern tritt die unbestimmte Lokalisation leichter ein als bei starken und deutlichen. Da auch die (physikalisch) starken Reize in der rechten Feldhälfte infolge der Amblyopie nur relativ schwache, wenig eindringliche Eindrücke auslösen, so ist eine wichtige Vorbedingung für die unbestimmte Lokalisation erfüllt.

2. Die Aufmerksamkeitsrichtung. Wenn man die Aufmerksamkeit auf andere Seiten der Wahrnehmung als gerade auf die Lokalisation richtet, wird die Lokalisation leicht unbestimmt, oder völlig unmöglich (S. 330). Dieser Faktor kommt nur für einen Teil unserer Lokalisationsversuche in Betracht.

Bezüglich der Diskussion über den Begriff der unbestimmten Lokalisation sei auf G. E. Müller, a. a. O. S. 348 ff., verwiesen.

Von besonderem Interesse, namentlich für unsere späteren Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene ist die wiederholt zur Beobachtung gekommene Verlagerung zentral exponierter Objekte in der Richtung nach der geschädigten Seite. Besonders leicht stellte sie sich bei zentral gelegenen Kreisen ein, wenn die Aufmerksamkeit auf die Beobachtung der rechten Seite derselben eingestellt war. Die Kreise wurden dabei, wenn sie eine gewisse Gröſse nicht überschritten, stets deutlich als Ganzkreise wahrgenommen. Sie wurden, trotz ihrer objektiv zentralen Lage, oft rechts neben den Fixationspunkt lokalisiert, vereinzelt 1 $^1/_2$—2 cm rechts von diesem beginnend und sich relativ weit in die amblyopische Zone hinein erstreckend. Sogar die oben angegebene 5 cm-Zone konnte bei geeigneter Gröſse der Kreise überschritten werden. In anderen Fällen wurde der zentral gebotene Kreis weniger stark verlagert, so daſs der Fixationspunkt noch in ihm lag. Die Ergebnisse waren dabei sehr groſsen Schwankungen unterworfen. Wenn ein und derselbe zentral gelegene Kreis mehrmals hintereinander exponiert wurde, so hatten die späteren Expositionen nicht immer den Erfolg einer „richtigeren" Lokalisation. Abgesehen von Fällen, in denen nach anfänglich starker Verlagerung nach rechts richtig lokalisiert wurde, kam es wiederolt vor, daſs in den späteren Darbietungen stärker verlagert wurde als anfangs, und zwar auch dann, wenn der Patient wuſste, daſs die Figur an derselben Stelle geboten wurde.

II. Abschnitt.

Theorie der Verlagerungserscheinungen.

1. Die beschriebenen typischen Verlagerungen, nach dem Fixationspunkt hin, in unseren Fällen D. und Prz. haben grofse Ähnlichkeit mit der in der Normalpsychologie schon längst[1] bekannten „konzentrischen Gesichtsfeldschrumpfung".

E. Hering (l. c. 372) beschreibt diese Erscheinung mit folgenden Worten: „Die scheinbare Anordnung des im ebenen Objektfeld Liegenden ist derart, als ob das Objektfeld sich allerseits in radialer Richtung zusammengezogen hätte, jedoch so, dafs die Gröfse dieser Zusammenziehung auf dem peripheren Teile des Objektfeldes stärker wäre als auf dem mehr zentralen". Nur ein Beispiel: Halbiert man eine Strecke unter Fixation ihres einen Endpunktes, so wird der peripher liegende Teil zu grofs gemacht, d. h. der Endpunkt scheint in der Richtung auf den Fixationspunkt hin verlagert. Er hat also einen geringeren Breitenwert als den objektiven Verhältnissen entspricht.

Bekanntlich führt man diese Erscheinung auf eine geringere Dichte der empfindenden Elemente der Netzhaut nach der Peripherie hin zurück, pflegt auch wohl darauf hinzuweisen, dafs nicht jedes peripher gelegene Sehelement eine besondere Fortleitungsfaser besitzt, sondern dafs mehrere Sehzellen ihre Erregungen auf einer gemeinsamen Faser zum Gehirn leiten. Nur den zentralen Netzhautelementen kommen selbständige Fortleitungsfasern zu. Diese Tatsachen wurden in neuerer Zeit wieder von Bartels[2] sichergestellt. Mit den angedeuteten anatomischen Verhältnissen geht zweifellos noch eine physiologische Unterlegenheit der peripheren Elemente parallel. Diese hat eine geringere Wertigkeit beim Augenmafs zur Folge, so dafs eine Strecke des Aufsenraumes in peripheren Zonen verkürzt gesehen wird.

[1] Helmholtz, Physiol. Optik Bd. I; Hering, Hermanns Handbuch d. Physiol. III_1, S. 372.

[2] *Archiv f. Augenheilk.* 59 (1908).

Man kann in Erweiterung dieses Gedankenganges annehmen, dafs die Elemente des Sehorganes in amblyopischen Teilen durch die Schädigung ebenfalls eine geringere Wertigkeit erhalten haben, so dafs ihr Gewicht für die Lokalisation abnimmt, und daher „eine objektiv längere Hälfte im hemiamblyopischen Sehraum einer objektiv kürzeren im normalen gleichgewichtig sein“[1] würde.

Nun scheinen mir aber hier 2 verschiedene Tatbestände vorzuliegen, die man bisher noch nicht voneinander getrennt hat. Einmal die Verlagerung nach dem Fixationspunkt hin, dann die Verkürzung im indirekten Sehen. Beide scheinen nichts miteinander zu tun zu haben. Man mache folgenden Versuch: man betrachte unter Schielen, das man etwa durch Druck auf den einen Augapfel erzeugt, eine auf dem Tische liegende Münze gleichzeitig im direkten und indirekten Sehen. Das indirekt gesehene Bild erscheint kleiner, aber gleichmäfsig rund. Es ist also dabei eine nach allen Richtungen gleichmäfsige Verkleinerung eingetreten. Ziehen wir nun zum Vergleich die oben S. 104 schon angeführte Beobachtung unseres Patienten Prz. heran, wonach ihm die Objekte nur seitlich geschrumpft, dagegen normal hoch erscheinen. Hier hat also die geringere Wertigkeit und Dichte der Sehelemente in der geschädigten Zone nur die Schrumpfung des Gesichtsfeldes in seitlicher Richtung, nämlich zum Fixationspunkt hin, nicht aber eine Schrumpfung in anderen Richtungen, etwa eine Schrumpfung der Höhenausdehnung zur Folge. Es mufs also hier ein anderer Faktor im Spiele sein, der speziell die Verlagerung in der Richtung auf den Fixationspunkt hin bewirkt.

Gehen wir von unserem pathologischen Fall, der wie so häufig in pathologischen Fällen die Erscheinungen besonders rein zeigt, nochmals zur Analyse der normalen Verhältnisse über. Da läfst sich die scheinbare Verkleinerung im peripheren Sehen und das Vorbeilokalisieren bei genauerem Zusehen auch leicht trennen. Das Kleinersehen tritt bei mir schon in Sehfeldzonen auf,

[1] Best, Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen. *Gräfes Arch. f. Ophth.* **93**, S. 103; ferner „Über Störungen d. opt. Lokalisation bei Verletzungen u. Herderkrankungen im Hinterhauptlappen“, *Neurol. Zentralblatt* 1919, Nr. 13.

innerhalb deren ein Vorbeilokalisieren noch nicht stattfindet. Letzteres tritt erst in stärker peripheren Bezirken auf. In diesen scheint mir auch das Kleinersehen der Objekte, soweit die relativ wenigen Versuche, die ich darüber angestellt habe, und soweit die Schwierigkeit der Beobachtung in jenen peripheren Zonen ein Urteil erlauben, noch stärker zu sein als bei weniger peripherer Lage.

Wenn uns nun gar der Nachweis gelingt — und wir werden ihn im folgenden führen — dafs beim Normalen selbst die Eindrücke der anatomisch und physiologisch höchstwertigen Netzhautzonen unter gewissen, experimentell genau variierbaren Bedingungen nach den normalerweise minderwertigen peripheren Sehfeldbezirken verlagert werden können, so kann nicht die anatomisch-physiologische Minderwertigkeit der peripheren Zonen direkt die Ursache der konzentrischen Schrumpfung des Gesichtsfeldes sein. Es mufs vielmehr ein Faktor verantwortlich sein, der mit der peripheren anatomisch-physiologischen Unterwertigkeit nicht in direktem Zusammenhang steht. Zu seiner Herausarbeitung müssen wir etwas weiter ausholen. Und da wollen wir die Verlagerungserscheinungen einmal unter einem anderen, rein psychologischen Gesichtspunkt betrachten.

Der Fixationspunkt (besser: Blickpunkt) ist normalerweise die Stelle, die als Aufmerksamkeitszentrum dient. Natürlich wird dabei niemals, oder doch nur höchst selten, nur der Fixationspunkt als solcher, sondern stets ein wechselnder, bald kleinerer, bald gröfserer Bereich um ihn herum gleichzeitig von der Aufmerksamkeit miterfafst.

Wir können nun zunächst einmal hypothetisch den Tatbestand der Verlagerung so auffassen: die Verlagerung erfolgt in der Richtung auf das mit maximaler Aufmerksamkeit herausgefafste Gebiet, also normalerweise nach dem Fixationspunkt hin, weil hier das Aufmerksamkeitszentrum zu liegen pflegt.

2. Wenn diese Annahme richtig ist, so mufs eine Verlagerung auch nach anderen Sehfeldstellen hin erfolgen können, sobald diese von der Aufmerksamkeit besonders her erfafst werden. In pathologischen Fällen werden normalerweise die relativ funktionstüchtigeren Partien von der Aufmerksamkeit bevor-

zugt werden. Tatsächlich kommen auch beim Patienten D. Verlagerungen vor, die sich auf diese Weise am besten erklären lassen. Ehe wir aber darauf näher eingehen, wollen wir uns an bestimmte Befunde der Normalpsychologie halten, die für unsere Annahme deutlich sprechen und bei denen der Zusammenhang mit der Aufmerksamkeit sich viel deutlicher erweisen läfst als bei unseren Patienten, weil die in der psychologischen Beobachtung geübten normalen Versuchspersonen über die Art ihrer Aufmerksamkeitshinlenkung und -verteilung besser Auskunft geben können als unsere Patienten.

In der Normalpsychologie findet sich unsere Vermutung glänzend bestätigt in einer bisher in der Literatur wenig berücksichtigten, in ihren Ergebnissen aber sehr bemerkenswerten Arbeit von O. Lipp über „die Unterschiedsempfindlichkeit im Sehfeld unter dem Einflufs der Aufmerksamkeit“.[1]

Die Beschreibung der etwas komplizierten Versuchsanordnung, die sich an Wirth[2] anschliefst, möge man in der Originalabhandlung nachlesen. Für unsere Zwecke genügen folgende Angaben: Ein Glastrichter von 50 cm Durchmesser und 25 cm Höhe dient als Perimeter. Er ist durch Striche und Kreise in 84 Felder eingeteilt (Fig. 122) und wird durch

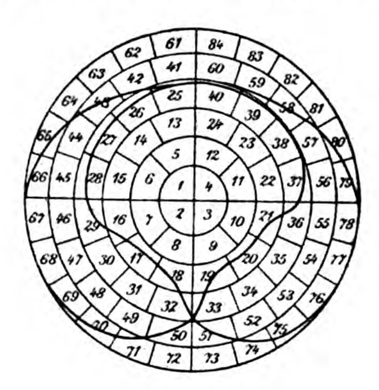


Fig. 122.

eine besondere Vorrichtung in voller Ausdehnung gleichmäfsig beleuchtet. Eine besondere Anordnung gestattet, auf ein beliebiges Feld einen Zusatzreiz genau und fein abstufbarer

[1] *Arch. f. d. ges. Psychol.* **19** (1910).

[2] *Philos. Studien (Wundt)* **20**, S. 187.

Helligkeit in Form eines Kreises zu werfen. Es wird nun die Schwelle, d. h. der eben merkliche objektive Helligkeitszuwachs bestimmt unter verschiedener „Verteilung der Aufmerksamkeit“, wie Beachtung des ganzen Feldes, einer Feldhälfte, eines Quadranten, eines Einzelfeldes, eines Kreisringes. Der Zusatzreiz wird objektiv entweder im beachteten Gebiet selbst oder in einem beliebigen anderen Teil des Feldes geboten. Der Fixationspunkt liegt im Mittelpunkt des Perimeters und wird in allen Fällen beibehalten.

Für unser Problem kommt besonders die Herausfassung eines Einzelfeldes, ferner eines Kreisringes in Betracht. Dabei kamen nämlich häufig „Falschlokalisationen“ vor. Die allgemeine Tendenz war eine Verlagerung des Reizes in der Richtung auf das herausgefaſste Gebiet, oft in dieses hinein. Bei Herausfassung des 2. Kreisringes (Feld 5—12) erfolgten sogar alle falschen und unsicheren Lokalisationen auf den beachteten Ring hin. Die peripher gebotenen Zusatzreize wurden oft „weit herangeholt“. Aber wiederholt wurde auch ein in einem zentral gelegenen Feld exponierter Zusatzreiz nach auſsen, in den Ring, verlegt, z. B. aus Feld 3 nach 10.

Bei Beachtung eines Einzelfeldes (7 und 10) fand die Verlagerung sogar von allen Seiten her auf das beachtete Feld hin statt, von auſsen, von oben, von unten, sogar von innen. Es ergibt sich also hier die oben angenommene Gesetzmäſsigkeit, daſs die Verlagerung in der Richtung auf das aufmerksamkeitsbetonte Feld hin erfolgt.

Die Konzentration der Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Gebiet (Ring, Einzelfeld, Quadrant usw.) vollzogen die Vpn von O. Lipp in der Weise, daſs sie dieses möglichst scharf als „Ganzes“, etwa als „Kreisring“, oft von einem subjektiven Schwerpunkt aus, herausfaſsten.[1]

Bei guter Erfüllung der Aufgabe hat das in solcher Weise herausgefaſste Gebiet gröſstmögliche Deutlichkeit. Es ist dann von der Umgebung absichtlich isoliert; es ist im Erlebnis gestaltlich völlig losgelöst von dieser, hat keine gestaltliche Be-

[1] a. a. O. S. 353.

ziehung zu ihr.[1] Diese Aufgabe gelingt nicht fortwährend in gleicher Weise, es kommen häufig Schwankungen vor, die zu bald niedrigeren, bald höheren Deutlichkeitsgraden des beachteten Gebietes führen. Dies ist wohl eine der Ursachen für die Schwankungen in dem Ausmaſs der Verlagerungen. Eine andere liegt wohl darin, daſs es nur schwer gelingt, ein Einzelfeld wirklich für sich allein herauszufassen. Die Nachbargebiete und die zentralen Gegenden werden oft in einem gewissen wechselnden Grade mit beachtet. Deshalb erfolgen wohl auch mitunter Verlagerungen nicht nur in der oben angegebenen Weise, auf das herausgefaſste Gebiet hin, sondern auch in anderen Richtungen, z. B. tangential, ferner vom herausgefaſsten Feld weg. Es ist bei der Beurteilung der Ergebnisse schlieſslich auch noch mit anderen Faktoren zu rechnen, die auf die durch die Aufmerksamkeitspostierung bedingten modifizierend wirken. Ein solcher ist z. B. in manchen Fällen der Kontrast. Die genaueren Bedingungen für alle Fälle müssen erst noch gesucht werden. Das etwaige Abschweifen der Aufmerksamkeit auch auf andere als die herauszufassenden Gebiete bewirkt, daſs jene in die eigentlich herauszufassende Gestalt einbezogen werden. „Wir verteilen unsere Aufmerksamkeit nicht in solcher Weise, als ob wir auf diese oder jene Stelle ein gröſseres Quantum lenken und auf dazwischenliegende weniger. Sondern die Aufmerksamkeit hat sich einem ganz anders gestalteten Objekt zugewandt". Vom Boden der Gestalttheorie aus würde man sagen: es ist jetzt eine andere Gestalt im Bewuſstsein.

Das für uns wichtige Ergebnis ist also: die Verlagerung erfolgt in der Richtung auf die herausgefaſste und daher in der Regel den relativ höchsten Deutlichkeitsgrad aufweisende Gestalt

[1] Auf das in diese Dinge hineinspielende Verhältnis von „Aufmerksamkeit" und „Gestalt" kann ich hier nicht näher eingehen. Eine besondere Untersuchung darüber liegt bis jetzt nicht vor. Über die Rolle, welche die Aufmerksamkeit, namentlich im Sinne einer bestimmten Aufmerksamkeitspostierung bei der Strukturierung des Restgesichtsfeldes der Hemianopiker spielt, werde ich im III. Abschnitt zu sprechen kommen.

hin. Damit subsumieren wir also die Verlagerungen unter die Angleichungserscheinungen. Sie sind Angleichungen in bezug auf die Lokalisation.

Für das gewöhnliche Sehen des normalen Auges findet die Verlagerung in der Richtung auf die Stelle des deutlichsten Sehens hin statt. Denn „die Makula ist normalerweise der Ort der maximalen Aufmerksamkeitskonzentration; auf je exzentrischeren Regionen der Netzhaut ein Gegenstand sich abbildet, um so weniger wird er von der Aufmerksamkeit erfaſst".[1]

Daſs die Überlegenheit der Makula nicht in den anatomisch-histologischen Verhältnissen allein, sondern wesentlich auf zentralen Faktoren beruht, betont auch Katz.[2] Er weist daher auch mit Recht darauf hin, daſs die Funktionen, die normalerweise die Makula erfüllt, auch von peripheren Netzhautstellen übernommen werden können. Darum ist auch zu erwarten, daſs ein angeborenes zentrales Skoton keine starke Störung verursacht (Katz S. 304). Berechtigt erscheint diese Annahme, wenn man an die vikariierende Makula der Schielenden erinnert. Ich verweise besonders auf den Fall monokularer Diplopie von Bielschowsky (Arch. f. Ophthalm. Bd. 50), der von Jaensch (Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen)[3] unter dem besonderen Gesichtspunkt der Bedeutung der Aufmerksamkeit eingehend analysiert wurde. Als der Patient infolge einer Verletzung das gesunde Auge eingebüſst hatte, vermittelte ihm noch längere Zeit hindurch die Pseudofovea des Schielauges die „besseren" Bilder. Es liegt daher nach den oben geschilderten Ergebnissen die Vermutung nahe, daſs die Verlagerungen bei der konzentrischen Gesichtsfeldschrumpfung auf dieses Pseudozentrum hin erfolgten. Experimentelle Untersuchungen darüber liegen allerdings nicht vor. Der Fall würde aber groſse Ähnlichkeit haben mit der

---

[1] Jaensch, Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 4 (1909), S. 245.

[2] Katz, Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 7 (1910), S. 304.

[3] *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 4 (1909), S. 288 ff.

von O. Lipp durchgeführten Herausfassung eines peripher gelegenen Einzelfeldes (7 oder 10).

3. Eigene Versuche. Ich habe nun selbst eine Anzahl Versuche über Verlagerungen unter dem besonderen Gesichtspunkt ihrer Abhängigkeit von der Aufmerksamkeit angestellt, allerdings nur mit Verlagerung nach dem Fixationspunkt hin, da zentral abgebildete Gestalten am leichtesten mit der Aufmerksamkeit erfaſst und zu höchster Deutlichkeit erhoben werden können. Auf die Mattglasscheibe wurde ein quadratisches (graues, rotes usw.) Papier geklebt. Sein markierter Mittelpunkt diente als Fixationspunkt. Irgendwo peripher, manchmal wiederholt an derselben Stelle der Mattglasscheibe, wurde tachistoskopisch ein unscharf eingestellter Lichtfleck geboten, dessen Abstand vom Fixationspunkt (durch Zeigen) anzugeben war. Das allgemeine Ergebnis war, daſs der Abstand in der Regel unterschätzt wurde, der Lichtfleck also gegen den Fixationspunkt verlagert war. Das Ausmaſs der Verlagerung war aber, wenn der Reiz wiederholt an derselben objektiven Stelle exponiert wurde, oft sehr verschieden. Es erwies sich in hohem Grade als abhängig von dem geringeren oder höheren Deutlichkeitsgrad — in dem vorhin erläuterten Sinn — der herausgefaſsten zentral gelegenen Figur.

Es ist recht schwierig, den Aufmerksamkeitsgrad und den Abstand gleichzeitig zu beobachten. Für eine Reihe von Fällen bin ich aber sicher, daſs stärkeres Näherkommen zusammenfiel mit groſser Deutlichkeit des zentralen Feldes. Die das zentrale Feld umgebende Mattscheibe spielte dann im Bewuſstsein fast keine Rolle. Tauchte aber der nach der Richtung des Reizes liegende Teil der Scheibe im Bewuſstsein mit auf, wenn auch nur in niederen Deutlichkeitsstufen, gehörte er also irgendwie zum herausgefaſsten Gebiet, so näherte sich die Lokalisation mehr den objektiven Verhältnissen.

Man kann die Verlagerung nach innen natürlich auch beobachten, wenn man ohne Darbietung einer besonderen scharf umrissenen Figur nur den Fixationspunkt auf der Mattscheibe ansieht und seine Umgebung scharf herauszufassen

sucht. Wegen des Fehlens von Grenzen kommt es aber hierbei nur schwer zu höchsten Deutlichkeitsgraden. Immerhin aber liegt dabei doch das am stärksten aufmerksamkeitsbetonte Gebiet in und um den Fixationspunkt. Daher vollziehen sich die Verlagerungen in der Richtung auf diesen hin und zwar in um so gröfserem Ausmafs, zu je höherer Deutlichkeit sich das einheitlich herausgefafste Feld erheben läfst.

Wir kommen also auch hier zu dem Ergebnis, dafs eine Tendenz besteht, die Lokalisation eines Gesichtseindruckes der Lokalisation des Gebietes anzugleichen, das im Gesichtsfeld mit relativ gröfster Aufmerksamkeit herausgefafst wird und daher in relativ gröfster Deutlichkeit erscheint. Die Angleichung ist um so stärker, d. h. die Verlagerung um so gröfser, je höher der Deutlichkeitsgrad des herausgefafsten Gebietes ist.

Unter Hervorkehrung des physiologischen Standpunktes können wir in zusammenfassender Berücksichtigung der Ergebnisse in unseren pathologischen Fällen, ferner der Ergebnisse der Arbeit von Lipp, sowie meiner eigenen wenigen Versuche auch sagen, dafs die Verlagerung nach jenem Sehfeldgebiet hin erfolgt, dessen entsprechendes somatisches Gebiet das relativ bestfunktionierende ist. Das bessere Funktionieren desselben kann entweder daher rühren, dafs es das relativ besterhaltene ist, oder dafs es infolge von Aufmerksamkeitswirkung eine höhere Leistungsfähigkeit erhalten hat.

4. Kehren wir jetzt zu unseren pathologischen Erscheinungen zurück.

Die Sehschärfe der geschädigten Gesichtsfeldhälfte unserer beiden Patienten, namentlich des noch stark amblyopischen unteren Quadranten von D. war sehr stark herabgesetzt. Die in diesen Partien abgebildeten Objekte wurden daher „schlecht“, d. h. sehr undeutlich und verwaschen gesehen. Darin können wir die Vorbedingung für die Verlagerung nach der Sehfeldmitte hin sehen, ganz entsprechend den Ergebnissen der soeben beschriebenen Versuche. Denn der Fixationspunkt mit seiner

Umgebung repräsentiert im Sehfeld der Patienten das Gebiet relativ höherer Deutlichkeit.

Dem von uns aufgestellten Prinzip dürften sich wohl fast alle Verlagerungen bei Sehstörungen unterordnen. Es erklärt sich, daſs in amblyopischen Gebieten Verlagerungen auftreten, die im allgemeinen eine zentripetale Tendenz haben. Wenn Verlagerungen sich diesem Prinzip nicht fügen, so können dafür verschiedene Ursachen in Betracht kommen. Eine richtige Lokalisation kann durch eine Kompensation der ursprünglich bestehenden Verlagerungstendenz bedingt sein, die dadurch eintritt, daſs der Patient seine Fehllokalisation merkt. Verlagerungen sind daher in manchen Fällen nur am Anfang nachweisbar. Dies fand bereits Poppelreuter (S. 102).

Die Kompensation kann sogar über das Ziel hinausschieſsen, so daſs Verlagerungen nach auſsen, vom aufmerksamkeitsbetonten Feld hinweg, erfolgen. Dies dürften die Fälle sein, die Poppelreuter (S. 103) im Auge hat, wenn er schreibt, daſs die zentrifugale Tendenz sich nur in amblyopischen Restgebieten findet. Die Kompensation bezieht sich dann nur auf diese Gebiete, weil in ihnen die Störung am stärksten ist und deshalb dem Patienten hier am meisten auffällt. Diese Kompensation geschieht anfangs zweifellos bewuſst, unter genauer Berücksichtigung der Störung. Später tritt wohl allmählich eine Mechanisierung des Vorganges ein derart, daſs der Patient die Eindrücke unter dem Einfluſs der Erfahrung richtig lokalisiert. Die Netzhautstellen erwerben dann unter diesem Erfahrungseinfluſs neue Breiten- und Höhenwerte. Dieser Vorgang ist vergleichbar mit den bei Wundt (Physiol. Psychol. 5. Aufl. Bd. III) beschriebenen Fällen von retinalen Metamorphopsien und von Prismenkorrektionen. Namentlich in letzteren Fällen werden ja selbst relativ starke Abweichungen, d. i. Falschlokalisationen, in relativ kurzer Zeit kompensiert.

Die interessantesten und weitestgehenden Abänderungen der normalen Netzhautraumwerte hat neuerdings Igersheimer (Zur Pathologie der Sehbahn, IV, Gesichtsfeldverbesserung bei Hemianopikern, *Gräfes Arch. f. Ophth.* **100** (1919)) beschrieben. Igersheimer hat durch eine besondere Brillenkonstruktion das Problem gelöst, einem Hemianopiker wieder die Reize, die in der ausgefallenen Gesichtsfeldhälfte liegen, op-

tisch zugänglich zu machen. Liegt z. B. eine homonyme Hemianopsie nach links vor, so bringt I. in einer Brille einen kleinen Spiegel s in einer solchen Drehung vor die nasale Seite des linken Auges, dafs ein Teil der blinden Gesichtsfeldseite infolge der Spiegelung auf dem sehenden Teil der Netzhaut abgebildet und daher gesehen wird. Der Spiegel ist um eine vertikale Achse drehbar. Seine Einstellung richtet sich danach, welcher Teil der geschädigten Feldhälfte wahrgenommen werden soll. Die rechte Gesichtsfeldhälfte bleibt dem rechten Auge überlassen.

Durch geeignete Brillenkonstruktion lassen sich auch andere als rein seitliche Defekte beeinflussen, z. B. Ausfälle nach unten.

Für die Raumpsychologie ist nun folgendes wichtig: In den ersten 2—3 Tagen lokalisieren die Patienten die wahrgenommenen Objekte vollständig gemäfs den Abbildungsverhältnissen, also die direkt abgebildeten und gespiegelten Objekte nach derselben Seite. Schon nach 2—3 Tagen aber haben sich die Patienten an die Brille „gewöhnt" und lokalisieren dann die gespiegelten Objekte entsprechend den wirklichen Verhältnissen.

Die Netzhautstellen des einen Auges vermitteln dann also eine andere Lokalisation als die korrespondierenden Netzhautstellen des anderen Auges. Wenn bei bestimmten Gesichtsfeldausfällen der Spiegel schräg gestellt werden mufs und daher die Spiegelbilder objektiv eine schräge Lage haben, so wird diese nach einigen Tagen nicht mehr als solche wahrgenommen. Die Gegenstände erscheinen vielmehr in ihrer normalen aufrechten Lage. Noch merkwürdiger war in einem Fall die schnelle Gewöhnung an eine Brille, die vor jedem Auge einen Spiegel trug. „Wenn man sich als Normaler eine solche Brille aufsetzt, glaubt man eigentlich nicht, die Vielheit der Bilder überwinden zu können. Auch (Patient) L. war zuerst recht verwirrt, doch schon nach wenigen Tagen hatte er sich durchaus damit zurechtgefunden und möchte die Brille jetzt nicht mehr missen" (S. 365).

Interessant ist ferner, dafs das Ergebnis des Greifversuches nicht der gewöhnlich betätigten optischen Lokalisation entspricht, und zwar auch bei solchen Patienten, die schon längere Zeit an ihre Brille gewöhnt sind. Die Patienten greifen nämlich nach dem Objekt in der Richtung, in der es nach den Spiegelgesetzen hingehört. In gleicher Weise erfolgt meist die Lokalisation beim Fehlen aller Hilfselemente, z. B. im Dunkelzimmer.

Poppelreuter hebt S. 103 besonders hervor, dafs die periphere Falschlokalisation auch in der nicht hemianopischen Feldhälfte auftreten kann. Poppelreuter meint damit jene Fälle, bei denen sie in stärkerem Mafse als beim Gesunden erfolgt. Hier sind verschiedene Fälle zu unterscheiden. Wenn Verlagerungserscheinungen in der nicht hemianopischen Gesichtsfeldhälfte, bei der eine periphere Einschränkung (Sichel) besteht, stärker als beim Normalen auftreten, so erklärt sich dies einfach dadurch, dafs, wie Poppelreuter hervorhebt, „die Nachbarbezirke von hemianopischen Defekten amblyopisch sind" (S. 49).

Die Verlagerungserscheinungen in jenen Fällen, in denen die gesunde Feldhälfte bei perimetrischer Gesichtsfeldaufnahme keine periphere Einschränkung erkennen läfst, dürften als die letzten Reste der peripheren Sichel auf der gesunden Seite zu deuten sein. Da in der Regel die Verlagerungen nach unserer bisher entwickelten Anschauung von dem Deutlichkeitsgrad der Gesichtseindrücke abhängen, so lassen die Verlagerungen in den zuletzt genannten Fällen umgekehrt auf geringere als normale Deutlichkeit der Eindrücke jener peripheren Zonen der gesunden Feldhälfte schliefsen. Jene Gebiete sind dann zwar nicht mehr blind, wohl aber noch amblyopisch und damit in ihren Leistungen herabgesetzt. Die von ihnen gelieferten Eindrücke sind undeutlicher als es normalen Verhältnissen entspricht und werden daher verlagert.

Ein weiterer Fall von Poppelreuter (S. 103), mit schwerer Lokalisationsstörung beim freien Hinblicken, findet eine andersartige Erklärung, auf die wir erst nach der Besprechung der Untersuchungen von Best [1] eingehen können.

Auch die in den Sternversuchen bei Patient D. zutage getretenen Verlagerungen scheinen unter das oben S. 122 aufgestellte Verlagerungsgesetz zu passen. Die Seitenstrahlen werden anscheinend stets nach jenem dem Reizort zunächst gelegenen funktionstüchtigeren Bezirk hin verlagert, der nach unseren Ausführungen auf S. 116 ff. sich im Moment der Darbietung in relativ höchster Aufmerksamkeitsbetonung befand.[2]

Dafs etwa die bei dem Patienten D. beobachteten Verlagerungserscheinungen mit der bei ihm bestehenden Labyrinth- oder Kleinhirnstörung im Zusammenhang stehen — man könnte vielleicht daran auf Grund der Untersuchungen von Urbantschitsch [3] denken — ist uns nach der Beobachtung der gleichen Erscheinungen an anderen Patienten ohne jede Labyrinth- und Kleinhirnstörung, sowie wegen des Fehlens solcher Erscheinungen bei wirklichen Kleinhirngestörten, wenn sie nur optisch intakt sind, in höchstem Grade unwahrscheinlich.

Welche Erklärung der Verlagerungserscheinungen in den beiden Fällen S. 92, wo Figur 87 als Figur 88 und als Figur 91 erschien, anzunehmen ist, vermag ich nicht anzugeben. Nicht nur erfolgt die Verlagerung entgegen der von uns sonst bestätigt gefundenen Regel in die ge-

[1] III. Abschnitt.

[2] Verlagerungen, die den von D. an den Sternfiguren beobachteten ähnlich sind, wurden auch von H. Schulz (*Zeitschr. f. Psychol.* 52) und Wertheimer (a. a. O. S. 215) gelegentlich beobachtet.

[3] V. Urbantschitsch, Über Störung des Gleichgewichts und Scheinbewegungen. *Zeitschr. f. Ohrenheilk.* **31**. Derselbe, Über die Beeinflussung subjektiver Gesichtsempfindungen. *Pflügers Archiv* **94** (1903), S. 347 ff.

schädigte Gesichtsfeldhälfte hinein, sondern sie ergreift in einer sehr merkwürdigen Weise nur einen Teil der Seitenstrahlen, wodurch eine sehr eigenartige Gestaltveränderung, ja gleichsam eine Zerreifsung der exponierten Figur entsteht. In der Literatur ist mir nur ein Fall bekannt, der eine gewisse Ähnlichkeit mit diesen Phänomenen zu haben und in gewissem Sinne sie in extremster Steigerung zu zeigen scheint: Fr. E. Beyer, Über Verlagerungen im Gesichtsfeld bei Flimmerskotom.[1]

Der Patient, der selbst Arzt ist, konnte während eines Anfalles von Flimmerskotom, das ihn auf einem Spaziergang überraschte, ausgiebig Selbstbeobachtungen anstellen. Er ging zufällig auf einer Strafse, in der er zu seiner Rechten eine Häuserreihe, links die Bäume einer Allee mit dem freien Himmel darüber hatte. Auf der Höhe des Anfalles sah er plötzlich links über den Bäumen Mauerwerk, wie von einem hohen Gebäude herrührend. Als er den Kopf nach links wendete, um es genauer anzusehen, verschwand es. Beim geradeaus Weitergehen tauchte es wieder auf und wechselte nun nach Farbe und Bauart so als ob er an einer Reihe hoher Häuser vorbeiginge. Schliefslich erkannte er, dafs die im linken oberen Gesichtsfeld gesehenen Dinge Bruchstücke von Wahrnehmungen der Häuser zu seiner Rechten waren, die rechts ausfielen und nun links oben erschienen. Beim Weitergehen konnte er dann an den Farben des Mauerwerks, sowie der Form der Architektur und der Gestalt der Fenster genau verfolgen, dafs das Wahrgenommene links oben stets den in Wirklichkeit rechts liegenden Häusern entsprach. Vollends klar wurde ihm dieser Zusammenhang, als er plötzlich links oben etwas intensiv Blaues wahrnahm, als dessen Ursache er den frisch gestrichenen Briefkasten erkannte, an dem er gerade vorbeiging.

Zur Erklärung nimmt Beyer an, „dafs die von der Retina ankommenden Reize falsch zusammengesetzt werden", dafs eine Dissoziation statthat, so dafs die Gegenstände der Umgebung nicht an ihrem richtigen Ort wahrgenommen werden, sondern an einer anderen Stelle zu liegen scheinen, und zwar an einer solchen, die selbst keine besonders auffälligen und intensiven Wahrnehmungen liefert (S. 4.) (NB. Anderenfalls würden sie wohl durch Wettstreit unterdrückt.)

III. Abschnitt.

Die Verlagerung der Medianebene bei Hemianopsie und Hemiamblyopie.

1. Die Ergebnisse einer Untersuchung von O. Best.

Die Verlagerungserscheinungen, über die wir in den vorstehenden Abschnitten berichtet haben, erfolgten nach

[1] *Neurol. Zentralblatt* 1895.

einem bestimmten Zentrum hin. Dieses wurde in den meisten Fällen von dem Fixationsfeld gebildet. Die Verlagerungen betrafen also die relative Lokalisation. Nun beobachtet man aber bei einer Reihe von Hemianopikern und Hemiamblyopikern auch Verlagerungen des gesamten Sehraumes, also Störungen der absoluten Lokalisation. Bereits POPPELREUTER[1] weist auf sie hin. Besonders eingehend wurden sie — unabhängig von POPPELREUTER — an dem für solche Beobachtungen günstigsten Material, nämlich frischen Fällen, untersucht von F. BEST in „Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen".[2]

Von den zahlreichen Ergebnissen der BESTschen Untersuchungen kommen im Rahmen unserer Arbeit die „Störungen der Lokalisation" (S. 97ff.) in Betracht. BEST untersucht zunächst die relative Lokalisation bei Hemianopsie und Hemiamblyopie mit Hilfe der Streckenhalbierung und des Zeigeversuchs. Er untersucht im Gegensatz zu unseren obigen tachistoskopischen Experimenten bei dauernder Beobachtung und meist mit Blickbewegungen. Seine Ergebnisse stimmen aber, soweit wir beide die gleichen Erscheinungen untersucht haben, mit den entsprechenden Befunden bei unseren Patienten überein.

BEST fand bei seinen Teilungsversuchen 3 Gruppen von Fällen. Die erste Gruppe von Kranken halbiert „typisch", nämlich so, wie der Normale halbiert, wenn er monokular das eine Ende der Strecke fixiert. Das periphere Ende der Strecke wird zu groſs gemacht.

Die zweite Gruppe von Patienten halbiert „atypisch", nämlich so, daſs das nach dem Fixationspunkt zu gelegene Stück zu groſs gemacht wird.

Zwischen diesen beiden Gruppen gibt es noch eine dritte Gruppe von Patienten, die abwechselnd bald typisch, bald atypisch halbiert.

Der typische Halbierungsfehler findet sich vorwiegend bei einseitiger vollständiger Halbblindheit mit „gesunder anderer Calcarina" und „erklärt sich seinem Ausmaſs nach aus der

[1] a. a. O. S. 101 f.

[2] *Gräfes Arch. f. Ophthalmol.* 93 (1917).

normalen peripheren Scheinverkürzung des indirekten Sehens; eine geringe Überschreitung dieses Ausmaſses ergibt sich ... aus der Heranziehung nicht perizentraler, sondern stärker peripherer Netzhautgebiete; eine weitere Überschreitung kann aus einer ... absoluten Lokalisationsstörung herrühren" (S. 103).

Der atypische Fehler, mit der gröſseren Hälfte nach der blinden Seite, findet sich vorwiegend bei unvollständiger ein- oder doppelseitiger Halbblindheit und ist ein Symptom der Calcarinaschädigung selbst. Er ist in der Regel auf dem gleichnamigen Auge stärker als auf dem ungleichnamigen, auſserdem bei monokularer Betrachtung stärker als bei binokularer. Bei Linien von 3—10 cm Länge beträgt das längere Stück oft mehr als das Doppelte des kurzen. Er tritt bei Patienten mit anfänglich vollständiger Hemianopsie und daher typischer Teilung dann auf, wenn die geschädigte Calcarina wieder anfängt zu ertüchtigen. Er ist also auf ein Mitwirken der geschädigten Calcarina zurückzuführen.

Wir haben dann nach Best „Verhältnisse, die ein Heranziehen der peripheren Scheinverkürzung nicht mehr ausreichen lassen". „Infolgedessen zwingt uns der atypische Fehler zu der Annahme, daſs die hemiamblyopischen Gebiete in der Weise lokalisieren, als ob eine konzentrische Schrumpfung des Objektfeldes stattgefunden hätte, also eine Linie im objektiven Auſsenraum wird in der hemiamblyopischen Zone verkürzt gesehen."

Weiterhin stellt Best (S. 103) das Gesetz auf, „daſs die zentralen Sehelemente entsprechend ihrer dichteren Anordnung und höheren Wertigkeit beim Augenmaſs ein gröſseres Gewicht haben als die peripheren", und erweitert dieses Gesetz dahin, „daſs ganz allgemein mit Abnahme der Wertigkeit und Dichte der Sehelemente ihr Gewicht für die Lokalisation abnimmt, also auch bei ihrer Schädigung". Eine objektiv längere Hälfte im hemiamblyopischen Sehraum ist daher einer objektiv kürzeren im normalen gleichwertig.

Die dritte Gruppe von Fällen, d. i. jene mit den häufigen Schwankungen zwischen typisch und atypisch, erklärt sich damit, daſs bald die verletzte, bald die unverletzte Calcarina das Übergewicht gewinnt.

Neben diesen Störungen der relativen Lokalisation fand

Best noch eine Störung der absoluten Lokalisation. Sie äufsert sich in einer Verlagerung der Medianebene und damit des ganzen Sehraumes nach einer Seite. Best konnte sie in fast allen Fällen frischer Halbblindheit nachweisen, wenn auch vielfach nur in sehr leichten und nur unter besonderen experimentellen Bedingungen nachweisbaren Graden.

Die Verlagerung der Medianebene erfolgt entweder nach der blinden oder nach der gesunden Seite. Eine konstante, der Theorie von Best vollständig entsprechende Scheinverschiebung tritt bei einseitiger vollständiger Halbblindheit ein. Sie erfolgt dort so, „dafs der scheinbar gerade vorne befindliche Punkt und damit die ganze verbliebene Sehraumhälfte eine Verschiebung in der Richtung nach dem ausgefallenen Rest des Sehraumes erfährt (die objektive Medianebene bzw. objektive Punkte des Raumes liegen nach der der Halbblindheit entgegengesetzten Seite von ihrem scheinbaren Ort), wodurch der relative typische Lokalisationsfehler vergröfsert wird. Ebenso erfährt bei Hemianopsia inferior der verbliebene obere Sehraum eine starke Scheinverschiebung nach unten, so dafs diese Patienten fast ausnahmslos erheblich nach unterhalb zeigen.“ Dies erklärt sich nach der Theorie von Best dadurch, dafs die Verschiebung der Medianebene hier allein von der gesunden Calcarina abhängt. „Behält dagegen die verletzte Calcarina ihren Einflufs auf die Lokalisation, so kommt es nicht zu dieser Scheinverschiebung der Medianebene durch Übergewicht der gesunden Calcarina, dafür um so auffälliger zu der atypischen Lokalisation im Bereich der verletzten Calcarina“ (S. 109): die Medianebene erscheint nach der gesunden Seite verschoben.

2. Psychologische Theorie der Verschiebung der Medianebene.

Best rückt bei seiner Erklärung den anatomisch-physiologischen Standpunkt in den Vordergrund. Wir wollen nun im folgenden nur die rein psychologischen Bedingungen der von Best beobachteten Erscheinungen herausarbeiten. Die im Teilungsversuch zutage tretende Störung der relativen Lokalisation hat zum Teil bereits durch unsere theoretischen

Ausführungen im II. Abschnitt ihre Erklärung erfahren. Der durch jene Ausführungen noch nicht erklärbare Teil wird erst verständlich nach den nun folgenden Erörterungen über die Verlagerung der Medianebene.

Was liegt psychologisch der Verschiebung der Medianebene zugrunde?

Betrachten wir zunächst den klarsten und einfachsten Fall, in dem eine vollständige oder nahezu vollständige Hemianopsie, etwa nach rechts, vorliegt (vgl. beistehendes Schema). Patient

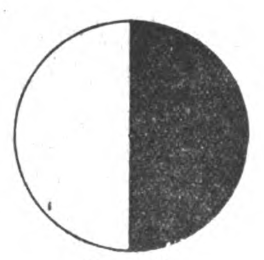


Fig. 123.

sieht vom Aufsenraum nur ein ungefähr halbkreisförmiges Gebiet. Vom fixierten, d. h. auf der Fovea abgebildeten Punkte hat dieses Feld nur eine linke Seite. Es liegt dann anscheinend in extremer Steigerung der Fall vor, den man als Normaler experimentell dann zu verwirklichen suchen kann, wenn man bei fixiertem Blick eine Sehfeldhälfte herausfafst. Lipp hat diesen Versuch an dem oben beschriebenen Perimeter auch bereits ausgeführt. Er fand, dafs bei dieser Herausfassung der „apperzeptive Mittelpunkt“ oder „Schwerpunkt“ nicht in der durch den Fixationspunkt gehenden Grenzgeraden liegt, sondern seitlich davon im Innern des halbkreisförmigen Feldes. Dieses wird, wie Lipp im Anschlufs an Lipps[1] ausführt, zu einem von jener „Mitte her sich Ausdehnenden und in ihr sich Zusammenfassenden; es wird sozusagen zur aus sich herausgehenden Mitte“.

Wir wollen diesen Fall der Herausfassung eines Halbfeldes nun noch etwas weiter analysieren und dabei das Verhalten der Aufmerksamkeit prüfen. Wir finden dann: das gesamte Halbfeld ist in unserem Experiment von der willkürlichen

[1] Leitfaden der Psychologie. 2. Aufl., 1906, S. 140.

Aufmerksamkeit hervorgehoben, anders ausgedrückt: die Aufmerksamkeit ist über das gesamte (überschaute) Gebiet des Halbfeldes „verteilt". Ein Gebiet aber hat in diesem Halbfeld einen besonderen Charakter dadurch gewonnen, dafs es zum Hauptverankerungspunkt der Aufmerksamkeit geworden ist, von dem als Zentrum aus die Aufmerksamkeit sich gleichsam über das Halbfeld „verteilt". Die grofse Bedeutung dieses Zentrums (oder Schwerpunktes) liegt darin, dafs von ihm aus sich das Halbfeld „organisiert". Der in der Grenzgeraden liegende Fixationspunkt braucht aber dabei in seiner Eigenschaft als Kernpunkt und damit Bestimmungspunkt des „Geradeaus" nicht tangiert zu sein. Er wird dann also auch weiterhin das „Geradeaus-nach-vorn" bestimmen. Kernpunkt und Schwerpunkt fallen nicht zusammen.[1]

Man kann aber auch durch eine andere Verhaltungsweise erreichen, dafs das herausgefafste Halbfeld sich anders organisiert, nämlich in bezug auf die Grenzgerade. Das Halbfeld ist dann etwas von dieser nach einer Seiter Ausgehendes, oder auch auf sie gleichsam Aufgebautes. Sie ist „Schwerlinie" des Halbfeldes, wie man sie in Analogie zum „Schwerpunkt" nennen kann. Die „Zentrierung" (Wertheimer) des Halbfeldes in bezug auf die Grenzgerade hat aber, wie die Selbstbeobachtung zeigt, in der Regel etwas Gezwungenes. Leichter und darum „natürlicher", bei ungezwungenem Verhalten sich also auch mehr von selbst einstellend, scheint mir stets die zuerst angegebene Art der Organisierung, nämlich in bezug auf den in der Mitte gelegenen Schwerpunkt zu sein.

Nun könnte man sich vorstellen, dafs auch der Hemianopiker sein halbes Gesichtsfeld in ähnlicher Weise auffafst, wie der Normale ein halbes Sehfeld aufzufassen pflegt. Es ist

---

[1] Ob bei diesem Versuch nicht doch für Momente der Eindruck auftaucht, dafs man vielleicht nicht den Fixationspunkt, sondern den in der Mitte des Halbfeldes gelegenen Schwerpunkt „angeblickt" hat, d. h. dafs dieser letztere für Momente das „Geradeaus" bestimmt, ist von Lipp nicht untersucht. Lipp hat diese Frage überhaupt noch nicht aufgeworfen, da eine Untersuchung des Verhältnisses von Schwerpunkt und Kernpunkt aufserhalb des von ihm behandelten Problemkreises lag. Wir kommen S. 133 nochmals auf diese Frage zurück.

aber folgendes zu berücksichtigen. Man mufs streng Gesichtsfeld und Sehfeld voneinander scheiden. Unter dem Sehfeld verstehen wir das in einem gegebenen Augenblick ohne Blick- und Aufmerksamkeitswanderung wirklich überschaute Gebiet. Es umfafst also nur das in jenem Augenblick tatsächlich im Bewufstsein Gegebene, d. i. nur das überschaute, nicht aber das überschaubare Feld. Es ist daher nichts Potentielles, sondern etwas in dem bestimmten Moment sinnlich Erlebtes. Das Sehfeld ist deshalb auch nichts Konstantes, sondern etwas von Fall zu Fall Wechselndes, abhängig von der Art und Gröfse des Objektes, der gestellten Aufgabe und dergleichen. Das Sehfeld in einem gegebenen Moment entspricht daher bei naiven, nicht auf Peripheriebeobachtung eingestelltem Sehen weder nach Umfang noch nach Form dem Sehfeld, das dem bei der Perimeteraufnahme festgestellten Gesichtsfeld entspricht, sondern es ist viel kleiner. Dies gilt auch für den Normalen.

Nun ist über das Gesichtsfeld, d. i. das simultan erfafsbare Stück des Aufsenraumes des Hemianopikers zu sagen, dafs es nur halb so grofs ist als dasjenige des Normalen. Damit ist aber keineswegs gesagt, dafs sein Sehfeld, d. i. das ihm psychisch Gegebene, nun einfach im Vergleich mit demjenigen des Normalen auch nur ein „halbes Sehfeld“ sei in dem Sinne, dafs er nur ein Links, resp. nur ein Rechts (je nach der Hemianopsie) von einem gegebenen Geradeaus erleben würde. Wir werden im folgenden auf Grund der tatsächlichen Beobachtungen den Nachweis führen, dafs davon gar keine Rede sein kann. Wie fafst also der Patient mit einer totalen Halbblindheit das ihm verbliebene halbe Gesichtsfeld auf? Die zweite der oben angeführten Auffassungsarten, die Zentrierung des Halbfeldes in bezug auf die Grenzgerade, kommt für den Hemianopiker nicht in Betracht. Denn einmal gilt hier innerhalb gewisser Grenzen dasselbe, was bereits Poppelreuter[1] für die Betrachtung irgendwelcher Objekte hervorgehoben hat: „eine hemianopische Trennungslinie beteiligt sich nicht als Gerade am Gestalteindruck“. Ferner spricht die tatsächliche Beobachtung dagegen. Das Sehfeld

[1] a. a. O. S. 151.

des Hemianopikers wird sich daher in bezug auf seine Mitte als Schwerpunkt organisieren, in jener Weise also, die wir oben als die „natürliche" hingestellt haben. Es brauchte aber damit, wenn die Verhältnisse tatsächlich so liegen, ebensowenig wie es in dem erwähnten Versuch beim Normalen in der Regel der Fall ist, eine Verlagerung der Medianebene nicht notwendig verbunden zu sein. Da aber gerade die Verlagerung der Medianebene nach den zahlreichen Beobachtungen von Best eine der hervorstechendsten Eigenschaften der totalen Halbblindheit ist, so zeigt dies, dafs beim Hemianopiker im Gegensatz zum Normalen in dem obigen Experiment der Herausfassung eines Halbfeldes Kernpunkt und Schwerpunkt beim gewöhnlichen Sehen stets zusammenfallen. Dies ist auch deshalb klar, weil er auf der einen, der geschädigten Seite „nichts" hat.

Dafs dies auch wirklich der Fall ist, ergibt sich aus der tatsächlichen Beobachtung der Kranken. Für sie ist das Sehfeld nach wie vor etwas allseitig Ausgedehntes, ein analog organisiertes Sehfeld wie das normale. Es hat — dies geht aus den Angaben der Patientin hervor — sowohl ein Links als auch ein Rechts, sowohl ein Oben als auch ein Unten, von einem bestimmten Zentrum (Mitte) aus erfafst.[1] Diese neue Mitte

[1] Ob nicht auch in dem oben erwähnten normalpsychologischen Versuch der Herausfassung eines Halbfeldes bei gutem Gelingen des Versuches der Schwerpunkt (die Mitte) des Halbfeldes zum Kernpunkt wird und damit eine Verschiebung der Medianebene bewirkt — wir haben schon S. 131 auf dieses Problem hingewiesen —, müfste untersucht werden. Zum mindesten scheint mir aber bis jetzt das eine sicher zu sein, dafs die beim Normalen vorhandene Organisation des Halbfeldes um seine ungefähre Mitte als Zentrum eine Vorstufe der beim Hemianopiker eintretenden Erfassung seines verbliebenen Gesichtsfeldrestes ist, bei dessen Strukturierung Mitte und Kernpunkt zusammenfallen. Eine Vorstufe scheint sie deshalb zu sein, weil bei jenem Sichhervordrängen der Mitte das Halbfeld seine Halbheit und Einseitigkeit bis zu einem gewissen Grade verliert und dadurch innerhalb gewisser Grenzen wieder zu einem Feld wird, das ein Links und Rechts von einem gewissen Zentrum aus besitzt. Eine volle Prägnanz wird dieser Eindruck aber nicht in gleicher Weise wie beim Hemianopiker erreichen können, da der Normale im Gegensatz zum Hemianopiker auf der inneren Seite des Halbfeldes immer noch „etwas" hat, das sich nicht ganz ausschalten läfst.

glaubt der Patient „anzublicken". Sie bildet für ihn die Richtung „geradeaus", „gerade vor mir", und bestimmt damit die *„subjektive* Medianebene". Dies hat zur Folge, dafs, ganz so wie Best für diese Fälle vollständiger Hemianopsie gefunden hat, die *objektive* Medianebene in den blinden Bereich hinein verlagert ist. Für den oben als Beispiel angenommenen Fall einer rechtsseitigen Hemianopsie ist daher der gesamte Sehraum nach rechts verlagert. Patient greift daher an den gesehenen Objekten rechts vorbei. (Dieses Vorbeigreifen ist natürlich nicht vestibulär bedingt, wie in den meisten der in der bisherigen Literatur beschriebenen Fälle von Vorbeigreifen, sondern optisch.) Der Patient greift dahin, wo ihm das Objekt erscheint, und diese Sehstelle liegt rechts vom objektiven Ort.

Ich will, da die Erklärung dieser Verlagerung der Medianebene für manche einige Denkschwierigkeiten bieten könnte, die Verhältnisse an einer kleinen Skizze erläutern (Fig. 124).

Es sei P ein Auge des Patienten, das den Punkt F fixiert. Dann wird das „Geradeaus" bestimmt durch den Eindruck φ, der durch F, also den fovealen Reiz bestimmt wird. Für den Patienten ist aber nicht φ, sondern der durch A hervorgerufene Eindruck α der „angeblickte" und damit das „Gerade — vorn" bestimmende Punkt. Die „subjektive Medianebene" wird also jetzt bestimmt durch die Verbindungslinie k A. Dem subjektiven „Geradeaus nach vorn" entspricht jetzt objektiv k A. Infolge dieses neuen „Gerade — vor — mir" wird das wirkliche (objektive) „Gerade — vorn" und damit die objektive Medianebene nach rechts verlagert nach folgendem Schema (Fig. 125). Damit rutscht der gesamte Sehaum nach der geschädigten Seite.

Dafs das Sehfeld der Hemianopiker sich tatsächlich in der beschriebenen Weise organisiert, dafür spricht schon die Tatsache, dafs die weitaus meisten Patienten von der Art ihrer Störung keine Ahnung haben. Das gilt sowohl für die frischen Fälle, die Best zu untersuchen Gelegenheit hatte, als auch für Patienten, die schon wochen- oder monate- oder gar jahrelang an einer Hemianopsie leiden. Wiederholt waren bei den von mir untersuchten Spätfällen selbst nahezu vollständige

Hemianopsien den Betroffenen überhaupt noch nicht aufgefallen. In anderen Fällen gaben solche Patienten an, mit dem einen (nach der hemianopischen Seite gelegenen) Auge sähen sie etwas schlechter, aber das andere Auge sei ganz gut. Erst durch die Untersuchung wurden solche Patienten auf ihren Defekt aufmerksam und achteten von nun ab auf die daraus sich ergebenden Erscheinungen. In wieder anderen Fällen waren die Patienten nur dadurch auf ihren Defekt aufmerksam geworden, daſs ihnen beim Greifen in der Richtung der blinden

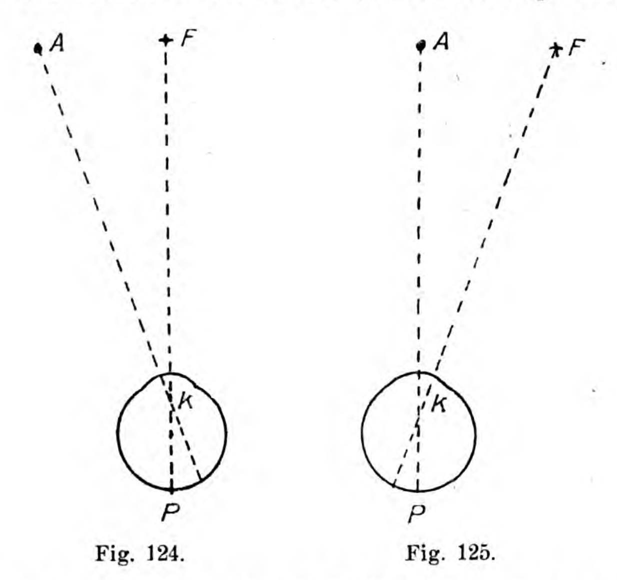


Fig. 124. Fig. 125.

Feldhälfte die Hand aus dem Sehfeld entschwand, oder daſs sie an seitwärts gelegene Gegenstände anstieſsen. Im Sehfeld selbst aber war ihnen vorher nichts Besonderes aufgefallen. Es hatte daher für die Patienten in der Hauptsache noch die Form, die ihnen aus der Zeit vor der Verwundung geläufig war.

Wir haben also gesehen, daſs der Hemianopiker, der seinen Defekt nicht kennt, das ihm verbliebene halbe Gesichtsfeld gar nicht als „halbes“, d. h. nur ein Rechts, resp. nur ein Links besitzendes Sehfeld erlebt. Sein Sehfeld hat also gar nicht, wie in dem oben erwähnten normalpsychologischen Versuch der Herausfassung eines Halbfeldes, einen das Geradeaus bestimmenden Kernpunkt und einen seitlich davon gelegenen

Schwerpunkt, sondern sein Sehfeld ist in bezug auf den Kernpunkt selbst organisiert, d. h. dieser ist zugleich Schwerpunkt. Es fallen dann also für den Hemianopiker „Mitte" des Sehfeldes, „Aufmerksamkeitszentrum" und „Kernpunkt" zusammen.[1] In diesem Punkt ist also bei seinem naiven Sehen die Aufmerksamkeit „postiert". Wir wollen daher im folgenden die Ausdrücke „Aufmerksamkeitszentrum", „Aufmerksamkeitspostierung" und „Kernpunkt" in gleicher Weise zur Bezeichnung jenes Spezifischen verwenden, das in dem Eindruck „Kernpunkt" gegeben ist.

Da für den Hemianopiker Mitte des Sehfeldes und Kernpunkt zusammenfallen, so erlebt er sein Sehfeld in ähnlicher Weise wie der Normale. Auch dieser erfafst ja bei naiver Betrachtungsweise seinen gesamten Sehraum von einer Mitte aus. Für sein gewöhnliches Sehen fällt diese Mitte zusammen mit dem fixierten Punkt. Er ist gleichsam der Nullpunkt des subjektiven räumlichen Koordinatensystems. Er bestimmt die absolute Lokalisation und bildet das Zentrum, von dem aus und in bezug auf das die Orientierung erfolgt. In ihm ist normalerweise auch die Aufmerksamkeit postiert.

Dies gilt für das monokulare wie das binokulare Sehen. An dieser Tatsache wird dadurch nichts geändert, dafs bei monokularem Sehen der Normalen das Sehfeld nicht immer kreisförmig ist, besonders wenn man den durch die Nase begrenzten Teil beachtet. Die Abweichungen von der Kreisform treten nur unter den Bedingungen des Experimentes oder sonst bei besonderer Aufmerksamkeitsrichtung hervor. An der Tatsache der ungefähr gleichmäfsigen Erstreckung des Sehfeldes nach allen Seiten bei der gewöhnlichen monokularen Betrachtungsweise wird durch solche besonderen Verhaltungsweisen nichts geändert.

Mit den vorstehenden Ausführungen über die Verlagerung der Medianebene infolge der neuen Aufmerksamkeitspostierung befinden wir uns anscheinend durchaus auf dem Boden der Heringschen Lehre von der absoluten Lokalisation: „In demselben Mafse (aber), als die Aufmerksamkeit ihren Ort im Raume ändert, ändern sich zugleich auch die absoluten Raumwerte der Netzhaut, und es wird die Richtung und Gröfse

[1] Über die Entfernung des neuen Kernpunktes vom früheren Kernpunkt und den dadurch bestimmten Abstand der entsprechenden Foveae voneinander vgl. S. 156ff.

dieser Änderung lediglich durch die Richtung und Gröfse des Abstandes bedingt, welchen der jeweilige neue Aufmerksamkeitsort in bezug auf den alten hat." [1]

Wir stellen aber, über HERING hinausgehend, die weitere Frage, wie es denn kommt, dafs die Aufmerksamkeit sich beim Hemianopiker in einer so eigenartigen, zu einer Verlagerung des ganzen Sehraumes führenden Weise postiert. Die Antwort ist in unseren bisherigen Darlegungen bereits enthalten: Es spielen bei dieser Art der Aufmerksamkeitspostierung „Strukturfunktionen" [2] des Sehfeldes, also Gestaltverhältnisse in weitgehendem Mafse mit. Nur deshalb, weil das *Gesichts*feld des Hemianopikers jene eigenartige Form hat, *organisiert* sich das entsprechende *Seh*feld in der eigenartigen Weise. Damit ist dann auch eine bestimmte Postierung der Aufmerksamkeit gegeben. Dies alles geschieht, so lange der Patient seinen Defekt nicht kennt, durchaus ohne Mitwirkung irgendwelcher Urteils- und Schlufsprozesse. Der Patient reagiert auf den ihm verbliebenen Gesichtsfeldrest in einer zwangsmäfsigen Weise; es liegt eine „strukturgemäfse Reaktion" im Sinne W. KÖHLERS vor. Wir werden später (vgl. S. 146) im Anschlufs an gewisse Ergebnisse unserer tachistoskopischen Versuche auf diese interessante Tatsache weiter zu sprechen kommen. Bemerken möchte ich nur noch, dafs auf Grund der vorstehenden Ausführungen in allen Fällen, wo ich im folgenden von „Aufmerksamkeitspostierung", „Aufmerksamkeitshinlenkung" usw. spreche, damit nicht eine Zurückführung der betr. Erscheinungen auf den unbekannten Faktor Aufmerksamkeit als primäre Ursache gemeint ist.

Wir haben gesehen, dafs sowohl für den Normalen als auch für die beschriebenen Hemianopiker beim gewöhnlichen, naiven Sehen die Mitte ihres jeweiligen Sehfeldes Kernpunkt und damit Verankerungspunkt der Aufmerksamkeit wird,

---

[1] Hermanns Handb. d. Physiol. Bd. III_1, S. 534.

[2] W. KÖHLER, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. Abh. d. kgl. preufs. Akad. d. Wiss., Jahrg. 1918, Phys.-math. Klasse Nr. 2, S. 16.

dafs also „Mitte“ und „Kernpunkt“ zusammenfallen. Dies gilt aber im allgemeinen für den Hemianopiker nur so lange — wir haben diese Einschränkung bisher wiederholt gemacht, ohne allerdings den Grund anzugeben —, als er auf seinen Defekt noch nicht aufmerksam geworden ist. Hat er einmal seinen Ausfall entdeckt, so tritt in der Regel bald eine Änderung seines Verhaltens und eine Änderung der bisherigen „strukturreaktionsmäfsigen“ Organisation seines Sehfeldes ein.

Das Bewufstsein des Ausfalles der einen Seite und die häufige Selbstbeobachtung führen den Patienten zu der Erkenntnis, dafs er nur ein halbes Gesichtsfeld hat. Das Sehfeld gewinnt daher wohl mehr und mehr die Form des Gesichtsfeldes. Dadurch gewinnt die nach dem Defekt zu gelegene Seite, etwa die Gegend der senkrechten Trennungslinie erhöhte Bedeutung. Die „Mitte“ des erhalten gebliebenen Sehraumes verliert ihre frühere Bedeutung. Die Aufmerksamkeit wird mehr nach der inneren Grenze hin postiert, also in unserem angenommenen Fall einer totalen Hemianopsie nach rechts in die Richtung der senkrechten Trennungslinie. Es bildet sich jetzt eine neue Gewichtsverteilung, Umzentrierung des Sehfeldes aus, bei der die senkrechte Trennungslinie als Verankerungsort der Aufmerksamkeit dient. Wir können im letzteren Fall in Analogie zum „Kernpunkt“ von einer „Kernlinie“ des Sehfeldes sprechen.[1]

Die Kernlinie des Sehraumes derjenigen Hemianopiker, die ihren Defekt kennen, entspricht in einem gewissen Rückbildungsstadium dem durch die Fovea gehenden Meridian. Dieser gewinnt damit seine Bedeutung wieder zurück, die er seit der Verletzung des Patienten verloren hatte. Die Verlagerung der Medianebene wird damit wieder aufgehoben. Das tatsächliche Vorkommen solcher Fälle kann ich aus eigener Beobachtung bestätigen. Diese Fälle bieten aber weiter kein Interesse.

---

[1] In dem oben S. 118 aus O. Lipp zitierten Beispiel der Herausfassung eines Kreisringes ist die „Kernlinie“ sogar von kreisförmiger Gestalt. Eigentlich müfste man, da hier ein flächenhaftes Gebilde von einer nicht zu vernachlässigenden Breite vorliegt, von einem „kreisringförmigen Kernsystem“ sprechen.

Geht die anfänglich vollständige Hemianopsie zurück, so kommt es nach Best z. T. dazu, daſs die Patienten die Medianebene umgekehrt wie früher verlagern, nämlich in die ungeschädigte Zone hinein. Sehen wir nun zu, wie sich diese Änderung der absoluten Lokalisation psychologisch erklären läſst. Wir können diese Erklärung durch eine für diese Fälle entsprechende Anwendung des bisher für die komplette homonyme Hemianopsie durchgeführten Erklärungsprinzips vollständig durchführen, wenn auch vielleicht ein Bedenken dagegen sich geltend machen läſst.[1] Im Stadium der Wiederherstellung ist die vorher blinde Seite amblyopisch. Patient sieht jetzt „etwas“ in ihr, aber nur „schlecht“. Es bedarf starker „Aufmerksamkeitshinlenkung“, um die Eindrücke in einer brauchbaren Deutlichkeit zu haben. Mit dieser neuen Aufmerksamkeitspostierung in die amblyopische Zone hinein bildet sich ein neues „Gerade-vorn“, ein im amblyopischen Gebiet gelegener Kernpunkt. Die subjektive Medianebene liegt jetzt nach der geschädigten Seite hin und bestimmt das Geradevorn. Dies bedeutet aber nichts anderes, als daſs die objektive Medianebene jetzt in die ungeschädigte Zone hineinverlagert ist, ganz so, wie Best es gefunden hat. Die absolute Lokalisation erfolgt im entgegengesetzten Sinne wie früher. Der ganze Sehraum wird nach der entgegengesetzten Richtung wie früher verlagert. Patient greift daher nicht mehr nach der geschädigten, sondern nach der gesunden Feldhälfte hin vorbei.

Bei der jetzt veränderten absoluten Lokalisation fallen „Mitte des Sehfeldes“ und „Kernpunkt“, die wir bei der kompletten Hemianopsie noch zusammfallen sahen, vollständig auseinander. Denn die Mitte des Sehfeldes liegt, wenn die Halbblindheit im Zurückgehen ist und einem höheren oder niedrigeren Grad von Amblyopie Platz macht, immer noch in der gesunden Feldhälfte, vor allem deshalb, weil in der amblyopischen Zone alle Eindrücke in der Richtung zum Fixationspunkt hin verlagert werden. Die Strukturierung des Sehfeldes, seine Erfassung vollzieht sich jetzt von einem mehr in der Peripherie gelegenen Punkte aus, in ähnlicher Weise also, wie

[1] Vgl. folg. Seite.

wir sie oben für jene Fälle totaler Halbblindheit geschildert haben, die ihren Defekt kennen.

Man kann die Verlagerung der (objektiven) Medianebene nach der gesunden Seite hin beim Hemiamblyopiker auch noch in anderer, möglicherweise natürlicherer Art vollständig erklären. Wir sahen, daſs in amblyopischen Gebieten sämtliche Gesichtseindrücke meist nach dem Fixationspunkt hin, für eine zurückgehende Hemianopsie also in der Richtung nach der gesunden Seite verlagert werden. Wir sahen sowohl in unserem Fall D. wie im Falle Prz., daſs Objekte, die in beide Feldhälften fallen, oft als Ganzes, d. h. auch in ihren in die gesunde Feldhälfte fallenden Teilen verlagert werden. Da beide Fälle eine linksseitige Amblyopie hatten, erschienen ihnen die Objekte nach der rechten Seite hin verschoben. Die Patienten würden also bei einem Greifversuch nach rechts, nach der gesunden Seite vorbeigreifen.

Der ganze Sehraum und damit die Medianebene wird nach der gesunden Seite verlagert. Die Verhältnisse liegen also auch nach dieser Erklärung genau entgegengesetzt denjenigen bei vollständiger Halbblindheit. Denn bei dieser wird die objektive Medianebene und damit der ganze Sehraum nach der blinden Seite verlagert.

Welche von den beiden Erklärungen die gröſsere Wahrscheinlichkeit für sich beanspruchen kann, ist nicht so leicht zu entscheiden. Die erste Erklärung ist durchaus nach demselben Prinzip („Aufmerksamkeitspostierung“) aufgestellt, wie die Erklärung der absoluten Lokalisationsänderung der völlig Halbblinden. Es ist nun die Frage, ob der Patient bei Dauerbeobachtung wirklich den undeutlich wahrgenommenen Objekten eine besondere „Aufmerksamkeitszuwendung“ zuteil werden läſst, ob er sich nicht vielmehr in derselben Weise wie der Normale mit Blickbewegung hilft und dadurch das undeutlich Erscheinende auf die Stelle des deutlichsten Sehens bringt. Nach diesen Überlegungen scheint also die 2. Erklärungsart höheren Wahrscheinlichkeitswert zu haben. Falls sie allein gültig ist, liegt in den Verschiebungen der Objekte wahrscheinlich nicht eine Änderung der absoluten, sondern der relativen Lokalisation vor. (Vergleiche dazu unsere

Ausführungen S. 154 über die Schwierigkeiten, die u. U. einer Feststellung, ob eine absolute oder eine relative Lokalisationsänderung vorliegt, entgegenstehen.)

Vielleicht spielen bei der Verlagerung der Medianebene in Fällen zurückgehender Hemianopsie häufig die beiden in unseren Erklärungen angedeuteten Faktoren mit und zwar einander unterstützend. Über ihren verhältnismäfsigen Anteil am Enderfolg wird sich schwer etwas ausmachen lassen. Denkbar ist aber durchaus, dafs je nach den Bedingungen des Experimentes bald der eine, bald der andere Faktor mehr zur Geltung kommt und dafs gegebenenfalls einer allein den Enderfolg herbeiführt.

Einen interessanten Beweis für die Bildung eines neuen Aufmerksamkeitszentrums der Hemianopiker, sehe ich in manchen Ergebnissen der tachistoskopischen Untersuchungen. In einer Reihe von Fällen mit Hemianopsie oder mit Hemiamblyopie zeigte sich die Merkwürdigkeit, dafs in der gesunden Feldhälfte die der geschädigten Seite, also dem Fixationspunkt — physiologisch ausgedrückt: der Makula näheren — Partien bei der tachistoskopischen Auffassung benachteiligt sind. Die Benachteiligung umfafst also Gesichtsfeldteile, die sich auf der Makula oder in deren Nähe abbilden und die beim Sehen des Normalen fast stets ein Plus gegenüber den mehr peripheren Teilen haben. Nehmen wir als Beispiel den zu Beginn dieses Abschnitts angenommenen Fall einer rechtsseitigen Hemianopsie. Bietet man einem solchen Patienten tachistoskopisch in der linken Gesichtsfeldhälfte Wörter, sinnlose Buchstabenkombinationen oder Punktfiguren, so werden links gelegene Elemente wohl erkannt, dagegen die nach dem Fixationspunkt zu gelegenen Teile oft überhaupt nicht gesehen. In anderen Fällen werden sie zwar gesehen, sind aber so undeutlich, dafs sie nicht erkannt werden können. Nun ist dieser Fall allerdings nicht von zwingender Beweiskraft für unsere Behauptung, weil die Bevorzugung der linken Seite der gesunden Feldhälfte zusammenfällt mit der Tendenz, beim Lesen links anzufangen. Viel mehr Beweiskraft haben daher Fälle mit linksseitiger Schädigung und Erhaltensein der rechten Feldhälfte. Hier

sind in der gesunden Feldhälfte die dem Fixationspunkt nahe-liegenden Teile nach links gelegen. Trotz ihrer Nähe zum Fixationspunkt sind sie bei tachistoskopischen Versuchen oft stark benachteiligt. Der Patient fängt dann im Extremfall hinten an zu lesen, also entgegengesetzt der normalen Tendenz. In anderen Fällen fängt er den mittleren Teil des Wortes oder der Buchstabenkombination an zu lesen und liest nach rechts hin weiter. Die linken, d. i. dem Fixationspunkt nahe liegenden Teile erscheinen entweder sehr undeutlich, oder sie werden überhaupt nicht gesehen. Es setzen sich dann also die Eindrücke, die in dem durch die Schädigung entstandenen neuen Aufmerksamkeitszentrum liegen werden, gegen die zweifellos starke Tendenz durch, beim Lesen links anzufangen. Da leicht ein Widerstreit der beiden Tendenzen eintritt, so ist klar, dafs die Benachteilung der dem Fixationsfeld nahegelegenen Teile bei ungeschädigter rechter Feldhälfte nicht so häufig zu beobachten ist als bei erhaltener linker Feldhälfte, wo die beiden Tendenzen in gleicher Richtung und daher einander unterstützend wirken.

Da diese Erscheinungen zu eigenartig und anscheinend bis jetzt anderwärts noch nicht beobachtet worden sind, will ich einige Beispiele bringen. Sehr instruktiv war der Fall v. B. mit Verletzung des rechten Hinterkopfes und dadurch bedingter homonymer Hemianopsie nach links. Die tachistoskopische Untersuchung ergab u. a. folgendes. Exponiert war

1. „Hof“. Der Fixationspunkt lag in o. Patient gab f und e an. Bei der unmittelbar folgenden Exposition lautete das Protokoll: der letzte Buchstabe war ein f, davor stand e oder o, links davon war nichts.

2. „fisch“. Der Fixationspunkt lag zwischen i und s. Obwohl also das s noch in die sehende Hälfte fiel, wurde nur ch, also der letzte Buchstabe, angegeben. Die anderen Buchstaben wurden überhaupt nicht gesehen.

3. „fisch“. Das Wort wurde nur rechts vom Fixationspunkt exponiert, f lag 1 cm vom Fixationspunkt entfernt. Trotzdem der Buchstabe f der Netzhautmitte am nächsten lag,

wurde er nicht erkannt. Das Protokoll lautete vielmehr (man beachte die Reihenfolge der reproduzierten Buchstaben): „sch, davor i; vor dem i noch etwas Dunkles“.

Bei der folgenden Exposition achtete Patient jedenfalls besonders auf den vorher nicht erkannten Buchstaben. Er nannte ihn auch bei der Wiedergabe zuerst, hatte ihn allerdings trotz der Aufmerksamkeitshinlenkung nicht sicher erkannt. Er war im Zweifel, ob es ein f oder s war. Die anderen Buchstaben wurden nochmals angegeben und das Wort dann zusammengesetzt. Nun wurde das kleine Wörtchen:

4. „bis“ so exponiert, daſs der Anfangsbuchstabe $2\,{}^1/_2$ cm rechts vom Fixationspunkt lag. Es war dies ungefähr die Stelle, an der bei Versuch 1. das f, in Versuch 2. das e gestanden hatte. Obwohl diese Buchstaben bei der ersten Exposition erkannt worden waren, wurde das an gleicher Stelle stehende b nicht sicher erkannt. Patient gab i, s an und erklärte (nach einigem Besinnen), davor könne ein b gestanden haben, er sei aber nicht sicher darüber.

5. Ähnlich war es mit dem ungefähr in gleicher Lage exponierten Wort post. Bis zur vollen Erkennung waren 4 Expositionen nötig. In gleichem Sinne instruktiv war ferner noch die Darbietung des Wortes

6. „breit“, dessen erster Buchstabe ${}^1/_2$ cm rechts vom Fixationspunkt lag. Patient reproduzierte nach der ersten Exposition „i, e, t“, bei der zweiten Exposition „b, i, r, t, aber ein Buchstabe fehlt noch“, bei der dritten Exposition aber „e, also breit“.

Daſs, wie im letzten Versuch, die in der Wortmitte stehenden Buchstaben, sogar wenn sie bei symmetrischer Lage des Wortes zum Fixationspunkt in die Stelle des deutlichsten Sehens fallen, bei der Erkennung häufig nicht bevorzugt sind, wurde schon in der Normalpsychologie festgestellt. Man vergleiche etwa J. Wagner, Exp. Beitr. z. Psych. d. Lesens.[1] Dagegen zeigte sich bei tachistoskopischen Leseversuchen an Normalen der erste Buchstabe meist bevorzugt. Man vergleiche die diese Verhältnisse bei sinnlosen Buchstabenkombinationen veranschaulichende Kurve bei Jul. Wagner (a. a. O. S. 66),

---

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 78 (1918), S. 66.

ferner die beim Lesen von Wörtern gewonnene Kurve bei O. Kutzner, Kritische und experimentelle Beiträge zur Psychologie des Lesens.[1] Die Bevorzugung des ersten Buchstabens hängt offenbar mit der Gewohnheit zusammen, beim Lesen links anzufangen. Aufserdem kommt in Betracht, dafs der erste Buchstabe an der einen Seite keinen Nachbar hat, ebenso wie der letzte, der auch häufiger bevorzugt ist.

Trotz dieser Lesegewohnheit und trotz seiner nahen Lage zum Fixationspunkte war aber in dem vorliegenden pathologischen Fall der erste Buchstabe des Wortes in Versuch 3—6 stets benachteiligt. Die letzten Buchstaben, manchmal nur der letzte, wurden zuerst und meist auch nur allein aufgefafst. Patient fing alo gleichsam hinten an zu lesen.

Die gleiche Erscheinung zeigte sich ferner auch wiederholt bei

7. Punktfiguren. So gab unser Patient folgende Viererfigur (Fig. 126) als Figur 127 wieder, wobei er noch auf



Fig. 126. Fig. 127.

Befragen erklärte, dafs sonst nichts dagewesen sei. Dabei lag (begann) der ausgelassene erste Punkt 5(!) cm rechts vom Fixationspunkt und hatte einen Durchmesser von 3 cm. Der äufserste Punkt rechts lag 15 cm vom Fixationspunkt entfernt und war trotz dieser stark peripheren Lage in einem Gebiete mit schon normalerweise stark herabgesetzter Sehschärfe dennoch gegenüber dem makulanahen Punkte bevorzugt.

Eine weitere Analyse der geschilderten Beispiele läfst noch folgende Merkwürdigkeiten erkennen:

In Beispiel 1 lag der erkannte Buchstabe f 2,2 cm vom Fixationspunkt. In Beispiel 2 (fisch) begann das erkannte „ch“ 4 cm vom Fixationspunkt. Das ungefähr an der gleichen Stelle wie das f in Beispiel 1 stehende s, ebenso das in Beispiel 3 ungefähr an gleicher Stelle stehende f, das hier nicht nur der fovealen Zone am nächsten lag, sondern aufserdem

---

[1] *Arch. f. d. ges. Psychol.* **35**, S. 220.

den Anfangsbuchstaben der Worte bildete, der beim Normalen stets eine Bevorzugung gegenüber den anderen Buchstaben hat, wurde überhaupt nicht, resp. nur als etwas unerkennbares „Dunkles“ gesehen. Noch extremer zeigte sich die gleiche Erscheinung in Beispiel 6, wo der erste erkannte Buchstabe (e) 6,2 cm vom Fixationspunkt lag, während das 4 cm vom Fixationspunkt entfernte r und gar das den Fixationspunkt fast berührende b nicht gesehen wurde. Dabei lag das „r“ an derselben Stelle, an der in Beispiel 3 der dort sofort erkannte Buchstabe i gelegen hatte.

Da nach unserer Theorie das im Aufmerksamkeitszentrum Gelegene bei der tachistoskopischen Erkennung bevorzugt ist — wir schliefsen ja gerade aus dieser Bevorzugung auf die neue Lage des Aufmerksamkeitszentrums —, so lehrt die letzte Analyse, dafs die Lage des Aufmerksamkeitszentrums nicht konstant ist, sondern grofsen Schwankungen unterliegt. Sie erweist sich nach unseren Ergebnissen als abhängig von der Lage und Gröfse des dargebotenen Objektes und zwar in dem Sinne, dafs das Aufmerksamkeitszentrum um so weiter peripherwärts rückt, je gröfser das Objekt ist, bzw. je weiter peripher es geboten wird.

Dieses Hinausrücken des bevorzugten Sehfeldgebietes nach der Peripherie hin, wenn geeignete Objekte in geeigneter Lage geboten werden, liefert auch wieder einen Beweis dafür, dafs die Unterlegenheit der makulanahen Zonen der gesunden Feldhälfte nicht auf eine anatomisch-physiologische Schädigung der zugehörigen somatischen Gebiete zurückgeht. Es kann daher nur ein psychischer Faktor dafür mafsgebend sein. Wir haben ihn in der Bildung des neuen Kernpunktes kennen gelernt.

Die eben (in Beispiel 1—7) geschilderten tachistoskopischen Versuchsergebnisse haben aber noch eine weitergehende Bedeutung. Nach unserer Theorie erscheinen bei unseren Patienten in den beschriebenen Experimenten diejenigen Buchstaben und Punkte am deutlichsten und werden daher zuerst erfafst, die im jeweiligen Aufmerksamkeitszentrum liegen. Wir sahen, dafs dieses Aufmerksamkeitszentrum mit dem gegebenen Objekt mehr oder weniger weit nach der Peripherie

rückt. Seine Lage wird also durch die gebotene Gestalt bestimmt, nicht etwa durch den erhaltenen Sehfeldrest als solchen. Allerdings spielt die gestellte Aufgabe eine wichtige Rolle in dem Sinne, dafs sie jene Gestalt mitbestimmt. Wenn Vp. etwa die Aufgabe hätte, das Restsehfeld als solches, etwa nur den überhaupt überschaubaren Teil der tachistoskopisch erleuchteten Mattscheibe zu beachten, so wären andere Ergebnisse zu erwarten. Die Lage des Aufmerksamkeitszentrums wäre dann zweifellos wenigen oder gar keinen Schwankungen unterworfen, da das erhaltene Sehfeld sich stets um ungefähr denselben Schwerpunkt organisiert. Er wird Aufmerksamkeitszentrum und Bezugspunkt des räumlichen Koordinatensystems. Das durch Gröfse und Lage des exponierten Objektes bestimmte Hinausrücken des Bereiches, in dem überhaupt Buchstaben, Punkte usw. bei der tachistoskopischen Exposition gesehen werden, beweist, dafs das Sehfeld sich von Fall zu Fall anders organisiert, in hohem Mafse abhängig von der gebotenen Gestalt, genauer jener Gestalt, die der Aufgabe gemäfs aufgefafst werden soll.

Unsere Befunde bestätigen aufserdem noch (vgl. S. 137), dafs die Aufmerksamkeit nicht ein deus ex machina, ein Kernpunkt schaffender Faktor ist. Sie wirkt hier nicht im Sinne einer sog. „willkürlichen Aufmerksamkeit“, die etwa jenen als Kernpunkt dienenden Punkt herausfassen würde. Gewifs kann dies unter gewissen experimentellen Bedingungen und gewissen Aufgaben auch der Fall sein.[1] Bei der ersten Exposition in den Beispielen 1—7 (S. 142 f.) aber spielt die Aufmerksamkeit sicher nicht jene Rolle, sondern sobald die eine oder die andere Gestalt geboten wird, organisiert sich das durch sie bestimmte überschaute Gebiet uns gegenüber sozusagen von selbst. Dieses der Aufgabe gemäfs zu beachtende Gebiet bestimmt zwangsläufig sein Kernpunkt-

---

[1] Dabei bleibt aber noch die Frage offen, welchen Sinn eine derartige willkürliche Aufmerksamkeitshinlenkung hat. Nach der bisherigen Literatur ist eine Antwort noch nicht möglich, da das in jene Dinge hereinspielende Verhältnis von Aufmerksamkeit und Gestalt nicht geklärt ist.

system. Dieses System ist also von dem Patienten nicht in besonderer „Absicht“ willkürlich auf das erscheinende Sehfeld hineingetragen, sondern dieses bestimmt, wohl aus biologisch naheliegenden und wichtigen Gründen, selbst den Schwerpunkt, von dem aus es sich strukturiert, oder: der erhalten gebliebene somatische Gesichtsfeldrest reagiert auf das ihm Gebotene in zwangsläufig bestimmter Weise, es findet von seiner Seite aus eine „strukturgemäfse Reaktion“ [1] statt. Wir finden also durch unsere tachistoskopischen Versuchsergebnisse unsere oben (S. 137) skizzierte Theorie über die Strukturierung des Sehfeldes der Hemianopiker in eindeutiger Weise bestätigt.

Nach Hering ist die absolute Lokalisation des Kernpunktes ein Produkt der „Erfahrung“ und kann daher durch Erfahrungsmotive leicht abgeändert werden. [2] Als Erfahrung im herkömmlichen Sinn aber möchte ich die Bildung des neuen Kernpunktes der Hemianopiker nicht ansehen. Vielmehr scheint mir die Bildung des Kernpunktes eine ursprüngliche Funktion unseres nervösen optischen Apparates zu sein. Der Ausdruck „strukturgemäfse Reaktion“ sollte bereits nach dieser Richtung weisen. Ich stehe hiermit auf einem ähnlichen Standpunkt der Ablehnung der Erfahrung, wie ihn W. Köhler [3] gewissen anderen optisch-räumlichen Gegebenheiten gegenüber einnimmt.

Ich würde daher auch annehmen, dafs ein Kind, das mit einem Defekt in dem einen seiner beiden Sehzentren zur Welt kommt oder einen solchen Defekt bald nach der Geburt, jedenfalls aber vor jeder optischen Erfahrung erleidet und das infolge der Schädigung physiologisch eine homonyme Hemianopsie besitzt, in seinem späteren Leben kein anders organisiertes Sehfeld hat als jeder Normale. Sein Sehfeld würde also in gleicher Weise um eine „Mitte“ als Schwerpunkt und Kernpunkt orientiert sein wie bei uns Normalen. Diese Mitte wäre aber nicht der Punkt, der in der anatomischen Fovea abgebildet wird. Sie müfste

---

[1] W. Köhler, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. Abh. d. kgl. preufs. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1918. Phys.-math. Klasse. S. 54.

[2] Vgl. dazu etwa F. B. Hofmann, Die Lehre vom Raumsinn des Doppelauges, in Asher u. Spiro, Ergebnisse der Physiologie Bd. 15 (1915), S. 293 ff.

[3] Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I (Abh. d. königl. preufs. Akad. d. Wiss. Jahrg. 1917. Phys.-math. Klasse), S. 128.

vielmehr ein Punkt sein, der in einer exzentrischen Netzhautstelle, die als („Pseudo“-) Fovea dient, sich abbildet.

Die Feststellung eines derartigen Falles wäre zweifellos dadurch erschwert, dafs ein derart gestörter Mensch nicht an den Objekten vorbeigreift, wie es der Hemianopiker tut, bei dem der Greifmechanismus noch nicht der neuen optischen Lokalisation angepafst ist. Bei dem Kind wird sich zweifellos die Greifbewegung schon bei ihrer Ausbildung den veränderten optischen Verhältnissen anpassen. Die Feststellung des optischen Ausfalles wäre daher nur mit Hilfe perimetrischer und kampimetrischer Methoden möglich. Der Defekt aber würde sich wegen der Fixation mit der Pseudofovea nicht in einem homonymen totalen einseitigen Ausfall zeigen. Vielmehr würde sich die Halbheit des Gesichtsfeldes gegenüber dem Gesichtsfeld des Normalen in einer homonymen beiderseitigen peripheren Einschränkung zeigen. Aufser der Einschränkung der dem Gehirndefekt entsprechenden Gesichtsfeldhälfte würde auch die „gesunde“ Feldhälfte eine periphere Einschränkung aufweisen, weil infolge des neuen Kernpunktes der gesamte Sehraum nach der blinden Seite verlagert ist -- „verlagert“ aber nur in dem Sinn, dafs die Abbildungsverhältnisse auf der Netzhaut in der bereits angegebenen Weise anders sind als beim Normalen —. Die Einschränkung dürfte aber wohl sicher nach der geschädigten Feldhälfte hin stärker sein, weil die Pseudofovea auch bei einem solchen angeborenen Defekt nicht allzuweit von der anatomischen Fovea liegen dürfte.[1]

Während wir für die jeweils erste Exposition in den geschilderten Beispielen 1—7 die Mitwirkung der willkürlichen Aufmerksamkeit an der Entstehung des Kernpunktes ablehnen, ist es anders bei den weiteren Expositionen. Entweder hat Patient bei der 1. Exposition gesehen, dafs links von dem Erkannten noch „etwas“ steht, oder er ist durch die Frage des Vl. darauf aufmerksam geworden, dafs noch weitere Elemente da sind. Er sucht nun jene Elemente zu erfassen. Diese Absicht aber wirkt im Sinne einer Änderung seiner Einstellungsweise gegenüber den weiteren Darbietungen. Jetzt nimmt die sog. aktive Aufmerksamkeit einen theoretisch noch nicht geklärten Anteil an der Strukturierung des erscheinenden Sehfeldes und der Festlegung seines Schwerpunktes. Dafs aber die durch das Objekt selbst erzwungene und bei der ersten Exposition sich allein durchsetzende Organisierung des Sehfeldes, sich auch jetzt noch stark wirksam zeigt und die durch

[1] Vgl. über die Entfernung der beiden Foveae voneinander die Ausführungen S. 156f.

die willkürliche Aufmerksamkeit wesentlich bestimmte Strukturierung stört, zeigt sich darin, daſs von den bei der ersten Exposition nicht gesehenen, resp. nicht erkannten Elementen das dem Fixationspunkt am nächsten liegende Element bei der zweiten Exposition nicht immer sofort erkannt wird, sondern — ich habe auch dafür Belege — daſs manchmal auch dann noch das zweite oder dritte Element vor dem ersten aufgefaſst wird.

Exkurs: zum Problem der peripheren Sehschärfe.

Wir ersehen aus den S. 142 ff. beschriebenen tachistoskopischen Versuchsergebnissen, daſs ein auf der Netzhaut peripher abgebildetes Objekt „besser" gesehen wird als ein solches, das mehr zentral gelegen ist oder das gar im Netzhautzentrum selbst sich abbildet. Letzteres wird im Extremfall überhaupt nicht gesehen. Die Sehschärfe ist dann an der betreffenden peripheren Netzhautstelle besser als im Netzhautzentrum. Wir fanden dabei den Ort des Sehschärfemaximums von wechselnder Lage in der Netzhaut. Dies weist darauf hin, daſs jenes Maximum nicht allein durch die anatomisch-histologische Beschaffenheit der Netzhaut und ihrer kortikalen Endstätten bestimmt ist, sondern durch funktionelle Faktoren.[1] Wir fanden als von ausschlaggebender Bedeutung die durch die Organisierung des Sehfeldes im Moment der tachistoskopischen Darbietung bestimmte Lage des Aufmerksamkeitszentrums, in bezug auf das als Schwerpunkt eben jene Organisierung erfolgt.

Diese Sehschärfeverteilung im Sehfeld gilt vorläufig nur für die tachistoskopische Darbietung.

Wie die Sehschärfeverteilung in den Bestschen Frischfällen mit Verschiebung der Medianebene bei Dauerbeobachtung war, kann ich nicht sagen. Nach den S. 159 geschilderten Beobachtungen von Jaensch scheint für den „angeblickten",

[1] Man dürfte daher eigentlich in diesen Fällen nicht von einer besseren Sehschärfe der Netzhautperipherie sprechen. Die Netzhautbeschaffenheit als solche spielt hier die geringere Rolle. Wir verwenden jenen Ausdruck daher auch nur in dem Sinne, daſs das physikalisch auf der Netzhautperipherie Abgebildete „besser" erscheint und eine Bevorzugung im Bewuſstsein genieſst.

d. h. das Geradeaus bestimmenden Punkt eine erhöhte Deutlichkeit gegenüber dem fixierten Gebiet nicht notwendig zu sein. Vielmehr scheint danach das „Kernpunktsein" zur Festlegung des Geradeaus völlig auszureichen. Damit würde dann auch folgende Beobachtung in dem BIELSCHOWSKYschen [1] Fall monokulärer Diplopie in Einklang stehen. Jener Patient nimmt mit der Pseudofovea das „bessere", „natürliche" Bild war. Die anatomische Fovea aber liefert das schärfere, d. h. besser konturierte Bild (von dem Patienten als „Trugbild" bezeichnet). Ich würde daraus keineswegs folgern, wie JAENSCH es tut, dafs die Sehschärfe des makulären Gebietes „besser" sei als diejenige des pseudomakulären. Vielmehr würde ich sagen, dafs man von Sehschärfe hier in verschiedenem Sinne sprechen mufs. Der erhöhte Wirklichkeitscharakter, die gröfsere Natürlichkeit der pseudomakulären Bilder deutet auf Bildeigenschaften hin, die sich in gewissen Fällen durchaus im Sinne einer besseren Sehschärfe verwenden lassen.

Zudem scheint mir in der näheren Charakterisierung der Bildeigenschaften ein Widerspruch zu bestehen: nach JAENSCH hat die Charakterisierung des pseudomakulären Bildes als „besser" den Sinn, „dafs die verschieden gefärbten und verschieden hellen Partien desselben gesättigter erscheinen, bzw. sich in ihren Helligkeiten stärker voneinander abheben als im „Trugbild". Das (makuläre) „Trugbild" aber ist „deutlicher", d. h. schärfer konturiert". M. a. W. im ersteren Bild ist die Abhebung der Teile des Bildes voneinander und damit natürlich auch ihre Konturierung schärfer, im „Trugbild" ist diese innere Abhebung geringer, dagegen die Abhebung von der Umgebung besser. Also jedes Bild, sowohl das „Trugbild" wie das „natürliche" Bild, hat dem anderen gegenüber eine schärfere Konturierung voraus, das eine die Konturierung des Ganzen gegenüber der Umgebung, das andere die Konturierung der Teile gegeneinander. Beide Konturierungen sind aber Eigenschaften der „Sehschärfe", wenigstens in dem Sinn, wie JAENSCH ihn mit besonderer Rücksicht auf das KOSTERsche Phänomen verwendet. Die bessere Konturierung des Ganzen, bei dem makulären Bild, in den Vordergrund zu stellen und daraus eine bessere Sehschärfe der anatomischen Makula zu folgern, erscheint mir daher nicht ohne weiteres berechtigt. Ich möchte eher in dem erhöhten Wirklichkeitscharakter des pseudofovealen Bildes, der zweifellos zur „zweiten Komponente der Sehschärfe" nach

[1] Über die monokuläre Diplopie ohne physikalische Grundlage nebst Bemerkungen über das Sehen Schielender. *Arch. f. Ophthalm.* **46.**

Jaensch gehört, sogar die höhere Sehschärfe erblicken. Ich halte es für durchaus möglich, dafs im Bielschowskyschen Fall bei einer tachistoskopischen Untersuchung ähnlicher Art wie der von uns verwendeten die Überlegenheit der Pseudomakula im Sinne ihrer besseren Sehschärfe viel extremer hervorgetreten wäre, analog wie bei unseren Patienten.

Auf Grund der Benachteiligung der nach der Defektseite hin gelegenen Seite der gesunden Feldhälfte bei tachistoskopischer Darbietung, sowie der gewöhnlichen, zweifellos biologisch bedingten Verknüpfung von Aufmerksamkeit und erhöhter Deutlichkeit, möchte ich vermuten, dafs auch in den Bestschen Fällen, zu mindest bei einem Teil von ihnen, die Sehschärfe in der psychisch bedingen Fovea besser war als in der anatomischen.

Von den auf den letzten Seiten geschilderten Versuchsergebnissen und den daraus gezogenen theoretischen Folgerungen aus gewinnt man auch ein Verständnis für die atypische Teilung. Best fand (S. 100), dafs sie bei frischer Verletzungshalbblindheit der häufigere Fehler ist, dafs sie monokular stärker als binokular und auf dem gleichnamigen Auge stärker ist als auf dem ungleichnamigen. Die nach der blinden Zone hin gelegenen Teile der gesunden Feldhälfte gewinnen durch die Verlagerung des Kernpunktes infolge der neuen Aufmerksamkeitspostierung den Charakter peripherer Netzhautstellen. Die Halbierung mit dem längeren Stück nach der blinden Seite, d. i. nach dem Fixationspunkt hin, beweist, dafs diese Stellen nicht nur auf das Niveau der anatomisch peripheren Stellen, sondern sogar noch unter deren Leistungsfähigkeit herabsinken.

Die Benachteiligung der nach dem Defekte hin gelegenen Teile der gesunden Feldhälfte zeigt, dafs die neue, die funktionelle Fovea trotz ihrer exzentrischen Lage auf der Netzhaut, eine erhöhte Sehschärfe besitzt, die von ihr aus nach allen Seiten abklingt, also auch nach der anatomischen Makula hin. Diese Netzhautstelle ist, wie schon ausgeführt, nicht anatomisch invariabel. Auf eine bestimmte Netzhautstelle kommt es hier nicht in erster Linie an. Denn die Überlegenheit jener Netzhautstelle, die als Pseudofovea unter bestimmten Versuchsbedingungen funktioniert, wird nicht von ihrer zufälligen Lage

auf der Netzhaut bestimmt. Das Wesentliche ist das neue Aufmerksamkeitszentrum. Es bestimmt als Kernpunkt des Sehraumes den Nullpunkt des subjektiven räumlichen Bezugssystems, und die Eindrücke nehmen in ihrer Deutlichkeit nach Maſsgabe ihrer Entfernung von diesem Nullpunkt aus ab. So kommt es zu dem anfangs paradox anmutenden Ergebnis, daſs die nach der anatomischen Makula hin gelegenen Netzhautstellen, ja sogar die Makula selbst geringere Sehschärfe haben als eine periphere Netzhautstelle.

Es mutet etwas eigenartig an, daſs ein im amblyopischen Gebiet liegender und darum in relativ geringerer Deutlichkeit als ein im gesunden Feld erscheinender Punkt Kernpunkt des Sehfeldes werden soll. Der Deutlichkeitsgrad hat aber anscheinend mit diesen Dingen nicht viel zu tun, wie auch Jaensch bereits fand (vgl. unten S. 159 f.). Es scheint nur auf die (hier willkürlich erfolgende) Aufmerksamkeits*postierung* anzukommen. Ein höherer Deutlichkeitsgrad der aufmerksamkeitsbetonten Sehstellen kann aber die Wirkung haben, daſs die Aufmerksamkeit leichter an der betr. Stelle postiert bleiben kann, daſs ihr längeres Beharren im Kampf mit anderen Tendenzen dadurch gesichert ist.

Gerade aus diesen letzteren Gründen muſs man damit rechnen, daſs die absolute Lokalisation in diesem Wiederherstellungsstadium groſsen *Schwankungen* unterliegen wird. Je nachdem ob die in der amblyopischen Seite gesehenen, aber mit Absicht festgehaltenen Objekte den Aufmerksamkeitsort bestimmen, oder ob die Objekte der gesunden Seite den Schwerpunkt des Sehfeldes bestimmen, wird die absolute Lokalisation wechseln. Es ist daher möglich, daſs die im Vergleich zu früher entgegengesetzte Verlagerung der Medianebene in die gesunde Seite hinein überhaupt nur ein Produkt des Experimentes ist. Für das gewöhnliche Sehen, das in der Regel mit Blickbewegung geschieht, ist wohl weniger mit ihr zu rechnen, da man die Makula unwillkürlich den undeutlichen Objekten im geschädigten Gesichtsfeld zuwendet, um sie möglichst deutlich zu sehen.

Ich habe auch tatsächlich Fälle von Hemiamblyopien beobachtet, bei denen sich schon *durch die Bedingungen des Experimentes ein Wechsel der absoluten*

Lokalisation beobachten liefs. In einem Fall mit rechtsseitiger Hemiamblyopie konnte ich drei verschiedene Aufmerksamkeitszentren und damit absolute Lokalisationen erzielen.

I. Wurden Wörter, sinnlose Buchstabenkombinationen, Punktfiguren nur in der gesunden Feldhälfte exponiert, so waren meist die nach dem Fixationspunkt zu gelegenen Teile benachteiligt. Das Aufmerksamkeitszentrum lag seitwärts vom Fixationspunkt im linken Sehfeld. Patient fing stets links mit dem Erkennen an, auch wenn der Anfangsteil sehr weit peripher lag. Dieses Verhalten ist nach den Beobachtungen, die ich an einer gröfseren Zahl von Patienten gemacht habe und über die ich oben (S. 141 ff.) schon berichtet habe, nicht allein auf die Tendenz zurückzuführen, beim Lesen vorn anzufangen.

II. Wurden Figuren sinnvoller Objekte oder irgendwelche geometrische Figuren zentral exponiert, so war meist der Fixationspunkt selbst das Aufmerksamkeitszentrum. Die Figuren wurden nicht verlagert. Die subjektive Medianebene fiel also mit der objektiven zusammen.

III. War aber bei derartigen Figuren durch wiederholte Fragen nach der Beschaffenheit ihrer rechten Seite die Aufmerksamkeit in die amblyopischen Zone gelenkt worden, so erschienen die Figuren oft gegenüber dem Fixationspunkt nach rechts verlagert. Am besten eigneten sich für derartige Versuche Kreise. Kleinere, symmetrisch zum Fixationspunkt exponierte Kreise von 3—4 cm Durchmesser wurden oft sogar vollständig neben den Fixationspunkt in die amblyopische Zone hinein lokalisiert. In anderen Fällen, namentlich bei gröfseren Kreisen, wurden diese zwar so lokalisiert, dafs der Fixationspunkt noch in ihr Inneres fiel; eine Verlagerung zeigte sich aber daran, dafs der gröfste Teil des Kreises rechts vom Fixationspunkt lag. Es bedurfte manchmal 3—4 maliger Exposition, bis er „richtig" lokalisiert wurde. Der Fixationspunkt spielte in diesen Experimenten während der Exposition im Bewufstsein meist keine Rolle. Man kann daher mit einigem Grund annehmen, dafs dann eine Änderung der absoluten Lokalisation vorlag (vgl. folgende Seite).

Auch bei Best finden sich Fälle, wo bei demselben Patienten je nach den experimentellen Bedingungen die

Streckenhalbierung und die Verschiebung der Medianebene im typischen oder im atypischen Sinne erfolgte. So erfolgte im Fall 27 (S. 115) im Zustand der Erholung der geschädigten Calcarina „atypisches Halbieren mit gelegentlichem Wechsel zu typischem, Scheinverschiebung der Medianebene nach der gesunden Seite“ und zwar bei „Benutzung des der Hemianopsie gleichnamigen Auges und der gleichnamigen Hand, dagegen typisch nach der alten Weise bei Benutzung des der gesunden Seite entsprechenden Auges und der entsprechenden Hand“.

Die Benutzung eines Auges und der gleichnamigen Hand führt hier zweifellos zu einer Verschiebung des Aufmerksamkeitszentrums und damit des Kernpunktes nach der betr. Seite hin.

Wir müssen hier eine kurze methodologische Erörterung einfügen, um zu zeigen, wie schwer es unter Umständen ist, zu entscheiden, ob ein bestimmtes Versuchsergebnis im Sinne einer absoluten Verlagerung (Verlagerung des gesamten Sehraumes) oder in dem einer relativen zu deuten ist. Erinnern wir uns der an Fall D. gewonnenen (oben S. 83f. geschilderten) Ergebnisse. Die in symmetrischer Stellung zur Medianebene exponierte Punktfigur (Fig. 66) wurde in ihrem unteren Teile nach der gesunden Seite verlagert. Der in die (linke) amblyopische Zone fallende und daher in gewöhnlicher Weise nach dem Fixationspunkt zu verlagerte Punkt a rifs die beiden anderen, mit ihm zu einer einheitlichen Gestalt zusammengefafsten Punkte (b und c) mit in der Richtung nach der gesunden Seite; der obere Punkt dagegen wurde nicht mitverlagert. Wenn nun der obere (in diesem Versuch als nicht zur Gesamtgestalt gehörend aufgefafste) Punkt nicht mitexponiert gewesen wäre, so hätte man dieses Versuchsergebnis im Sinne einer Verschiebung des gesamten Sehraumes nach rechts deuten können, während es tatsächlich sich nur um eine relative Verlagerung gehandelt hat, wofür ja der Umstand beweisend ist, dafs der obere Punkt nicht mitverlagert wurde.

Wir haben auch Fälle bei D. beobachtet, in denen bei tachistoskopischer Darbietung die Gesamtobjekte verlagert waren (vgl. S. 78ff.). Dann liegt das Urteil besonders nahe,

dafs eine Verlagerung des ganzen Sehraumes nach der gesunden Seite hin, d. h. eine absolute Verlagerung stattgefunden hat. Dies ist aber auch hier nicht der Fall, weil der Kernpunkt (= Fixationspunkt) auf der Mattglasscheibe unverändert blieb, also keine Änderung der Aufmerksamkeitspostierung stattgefunden hat. Wir haben es hier mit einer Verlagerung relativ zum Fixationspunkt zu tun, vorausgesetzt, dafs dieser im Moment der tachistoskopischen Darbietung für das Bewufstsein da war (vgl. unten).

Setzen wir nun in diesem Beispiel den Fall, dafs ein Fixationspunkt nicht gegeben wäre, dann hätte man kein Kriterium gehabt, um zu entscheiden, ob die absolute oder nur die relative Lokalisation sich geändert hat.

Auf jeden Fall ersieht man aus diesen Ausführungen, wie schwer unter Umständen die Entscheidung sein kann, ob eine absolute oder eine relative Lokalisationsänderung stattgefunden hat. Ferner ist mit der Möglichkeit von Übergangsstufen zu rechnen. Solche liegen zweifellos dann vor — von ihrem tatsächlichen Vorkommen konnte ich mich überzeugen —, wenn der Fixationspunkt im Moment der tachistoskopischen Darbietung im Bewufstsein nur eine untergeordnete oder im Extremfall überhaupt keine Rolle spielt. Im letzteren Fall wird dann das Objekt offensichtlich auch n i c h t m e h r r e l a t i v z u m F i x a t i o n s p u n k t verlagert, sondern es findet eine a b s o l u t e Lokalisationsänderung statt.

Wir haben auch bereits einen sehr lehrreichen und wichtigen Beweis dafür kennen gelernt, dafs das Fixationsfeld im Moment der tachistoskopischen Darbietung für das Bewufstsein oft einfach nicht mehr da ist. Er wird von jenen S. 141 ff. geschilderten Fällen geliefert, die bei kurzzeitiger Betrachtungsweise eine Benachteiligung der nach der geschädigten Seite hin gelegenen Teile der „gesunden“ Feldhälfte erkennen lassen. Wir konnten dabei feststellen, dafs im Augenblick der tachistoskopischen Darbietung ein peripher gelegenes Aufmerksamkeitszentrum und Deutlichkeitsmaximum sich bildet, das vermutlich auch zum Kernpunkt wird. Das im Fixationspunkt und in seiner Umgebung Liegende wird dabei oft überhaupt nicht gesehen. Es beteiligt sich daher auch nicht an der Strukturierung des Sehfeldes. Dieses wird nicht mehr in

bezug auf den Fixationspunkt als Nullpunkt erfaſst, sondern es bestimmt sozusagen selbst den seitlich vom Fixationspunkt gelegenen Schwerpunkt, in bezug auf den es sich organisiert. Es liegt dann auch eine Änderung der absoluten Lokalisation vor.

Wenn wir in tachistoskopischen Versuchen bei den Patienten D. und Prz. eine Verschiebung des exponierten Gesamtobjektes bei fehlendem Fixationspunkt bekommen, so ist dies eigentlich nur ein Analogon zu dem praktisch fast stets verwirklichten Fall, wenn ein Patient nach irgendeinem vorgehaltenen Objekt zeigen oder greifen soll. Die Verlagerung hat aber bei tachistoskopischen Versuchen eine ganz andere Ursache wie in den Fällen von Verlagerung der Medianebene. Sie kommt nicht zustande durch die Verlagerung des Aufmerksamkeitszentrums und damit des Kernpunktes (der Medianebene), sondern es wird hier infolge der Gestaltauffassung nicht nur der in die amblyopische Zone fallende Teil allein relativ zu dem in der gesunden Feldhälfte liegenden Teil verlagert, sondern letzterer auch; d. h. es wird die gesamte Figur verlagert. Es unterbleibt daher auch die Verzerrung des Gesamtobjektes, die bei alleiniger Verlagerung der in der geschädigten Zone liegenden Objektteile unausbleiblich wäre.

Wie groſs die Entfernung der funktionellen oder Pseudofovea von der anatomischen ist, läſst sich nicht bestimmt und allgemein angeben. Sicher gibt das Ausmaſs der Verlagerung der Medianebene einen Fingerzeig. Der Abstand der beiden Makulae voneinander ist zweifellos Schwankungen unterworfen, deren Gröſse von mancherlei noch näher zu untersuchenden Faktoren abhängt. Ein wesentlicher Faktor liegt sicher in dem gebotenen Objekt, resp. dem deutlich zu überschauenden Gebiet des Gesichtsfeldes. Es spielen bei dauernder Betrachtung desselben zweifellos seine Gröſse und Form, seine Lage innerhalb der eventuell mitzubeachtenden Umgebung, ferner die Aufgabe in ähnlicher Weise an der Bestimmung der neuen Makula mit, wie wir sie in den Beispielen 1—7 S. 142 ff. wirksam sahen. Dort rückte das Zentrum der maximalen Deutlichkeit um so weiter vom fixierten Punkt weg, entsprechend also die

neue Makula von der alten, je gröfser das gebotene Objekt war, oder je weiter peripher es geboten wurde.

Im allgemeinen dürfte der Abstand der Pseudofovea von der anatomischen nicht grofs sein. Die Annahme etwa, dafs sie, entsprechend der Lage des neuen Schwerpunktes in der Mitte des gegebenen Sehfeldes — nicht der Mitte des erhaltenen Restsehfeldes in sehr erheblichem Mafse — nach der Mitte der gesund gebliebenen Netzhauthälfte gerückt ist, wäre völlig grundlos. Die Bildung des neuen Aufmerksamkeitszentrums findet nur innerhalb des jeweilig simultan überschauten (nicht überschaubaren vgl. S. 132), d. h. ohne Blick- und Aufmerksamkeitswanderung erfafsten Feldes statt, das schon beim Normalen nur einem kleinen, nach wenigen Graden zählenden Gesichtsfeldbezirk entspricht.

Beim Hemianopiker wird dieses simultan überschaute Feld sicher noch kleiner sein. Überschaut der Hemianopiker ein gebotenes Objekt nicht, etwa weil es zu grofs ist, so hilft er sich ganz wie der Normale mit Augenbewegungen und sucht das betreffende Objekt sukzessiv in seinen einzelnen Teilen zu erfassen. (Für die im allgemeinen nur geringe Entfernung der neuen Fovea von der ursprünglichen spricht auch die Tatsache der kleinen Scheinbewegung in Form von „Zittern“, auf die wir später, S. 165 eingehen werden.)

Wenn dem Patienten ein Objekt vorgehalten wird, etwa zum Benennen, oder zum Hinzeigen oder zum Betasten, so wird dies im allgemeinen ein relativ kleines, zum mindesten schmales Objekt sein. Das gleichzeitig mit diesem überschaute Umfeld wird nur klein sein. Die Lage der psychischen Fovea wird dann auch nur um einen geringen Betrag von der Lage der ursprünglichen Fovea abweichen. Die Anzahl der Grade dürfte sich nur schwer bestimmen lassen, da mit dem Versuch der Bestimmung sofort Faktoren auftreten, welche ein anderes Sehfeld herbeiführen, wodurch der Abstand der Foveae voneinander wieder geändert wird.

Ich glaube, dafs so der Annahme einer neuen, rein psychischen Fovea keine nennenswerten Schwierigkeiten mehr entgegenstehen. Dafs eine Netzhautstelle zu ihren angeborenen Raumwerten neue hinzuerwerben könne, die sich gleichzeitig neben jenen geltend machen

können, ist durch die monokuläre Diplopie der Schielenden schon seit längerer Zeit sichergestellt. Man vergleiche dazu etwa die ausführliche Untersuchung von Bielschowsky[1], sowie die Bemerkungen dazu von Jaensch.[2] Der Erwerb neuer Raumwerte eines Auges, der beim Schielenden durch ein lange Zeit hindurch stattfindendes Zusammenwirken des Schielauges mit dem normalen Auge sich vollzieht, geschieht bei unseren zerebral Sehgestörten sofort, ohne jede Übung, einfach durch den psychischen Faktor der Aufmerksamkeit.

3. Sonstige Tatsachen, die durch unsere Theorie erklärbar sind.

Mit Hilfe der von uns ausgeführten Theorie der Verschiebung der Medianebene lassen sich eine Reihe von anderen Erscheinungen erklären, die Best bei seinen Patienten beobachtet hat. Wir wollen im folgenden auf die wichtigsten kurz eingehen.

I. Das Vorbeiblicken am angeschauten Objekt. Wenn das fixierte Objekt und damit die Medianebene verlagert wird, so ist nach unserer Annahme einer psychischen Fovea zu erwarten, dafs der Patient eine entsprechend ververänderte Augenstellung einnimmt, wenn er ein Objekt fixieren will. Der Untersucher mufs dann den Eindruck gewinnen, dafs der Patient an dem zu fixierenden Objekt vorbeiblickt. Best hat dies auch tatsächlich wiederholt beobachtet. So blickte z. B. sein Fall 23 (S. 95), mit einer Hemianopsia inferior, meist nach unten am Objekt vorbei und brachte damit dessen Bild auf die dem neuen Aufmerksamkeitszentrum entsprechende Pseudofovea. Ferner berichtet Best über seinen Fall 38 (S. 138): „Wenn Patient (dagegen) aufgefordert wird, etwas anzusehen, oder wenn er selbst ein Sehding fixieren will, so irren die Augen ab, meist nach unten.“ In gleichem Sinne denke ich mir das Vorbeisehen im Fall 36 (S. 113) mit völliger Halbblindheit nach links bis zum Fixierpunkt und rechts normal weitem Gesichtsfeld. Dieser Patient „sieht spontan immer nach rechts, selten geradeaus“. (Diese Angabe läfst

---

[1] Über die monokuläre Diplopie ohne physikalische Grundlage nebst Bemerkungen über das Sehen Schielender. *Arch. f. Ophthalm.* **46**, S. 143.

[2] Zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 4, S. 288ff.

sich allerdings nur unter der Annahme eines Druckfehlers oder eines Versehens seitens des Verfassers in unserem Sinne deuten. Es muſs jedenfalls heiſsen, daſs Patient spontan immer nach links sieht. Ein Sehen nach rechts kann ihm ja nichts helfen, da dann das zu fixierende Objekt in die blinde Hälfte fällt.)

In diesen Fällen scheint das Vorbeiblicken besonders auffallend gewesen zu sein, da das Ausmaſs relativ groſs war. In anderen Fällen vollständiger Hemianopsie dürfte es wohl auch in der Regel vorhanden gewesen sein, ohne daſs es besonders auffiel. Es genügt ja, wie wir eben sagten, beim gewöhnlichen, nicht auf Peripheriebeobachtung eingestellten Sehen eine Verschiebung um relativ wenige Grade, um das Bild des Objektes auf die neue (psychische) Fovea zu bringen. Derartige geringe Beträge im Vorbeiblicken entgehen leicht der Beobachtung, besonders dann, wenn man nicht besonders nach ihnen fahndet.

Unsere Anschauung von der psychischen Fovea, nämlich daſs die durch sie vermittelte Sehstelle Kernpunkt des räumlichen Bezugsystems wird, also die absolute Lokalisation bestimmt, gibt auch Antwort auf die von Jaensch (S. 302) gestellte, aber nicht beantwortete Frage, „worauf sich unser Urteil eigentlich stützt, wenn wir einen Gegenstand „anzublicken" erklären. Jaensch gibt 2 Faktoren an, die auf unser Urteil von Einfluſs zu sein scheinen. Beim normalen Sehen scheint ein erster Faktor darin zu liegen, „daſs die von der Fovea herrührenden Bilder sich vor den von anderen Netzhautstellen vermittelten durch erheblich gröſsere Sehschärfe auszeichnen". Aber auf Grund gewisser Beobachtungen kommt Jaensch bereits selbst zu dem Schluſs, daſs „dieser Faktor sicher nicht die einzige Grundlage des genannten Urteils ist". Es ist ihm nämlich bei Peripheriebeobachtungen, namentlich wenn die Fixation längere Zeit währte, einige Male begegnet, daſs er für Augenblicke unsicher wurde, ob er nicht vielleicht den peripheren Gegenstand, auf den er seine Aufmerksamkeit stark konzentrierte, anstatt des vorgeschriebenen Fixationspunktes „anblickte", „obwohl der periphere Gegenstand hierbei so undeutlich war", daſs er sich nachträglich sofort dahin korrigierte, er könne jenen Gegenstand unmöglich

angeblickt haben. Wenn er sich auch nur selten „zu direktem Irrtum verführen liefs“, so hatte er doch „bei starker Konzentrierung der Aufmerksamkeit auf ein seitliches Objekt stets den Eindruck, dafs in diesem Falle und in demjenigen, in welchem wirklich ‚fixiert‘ wird, ein gleichartiges Element, eine gleichartige sinnliche Unterlage gegeben ist“. Jaensch konnte sogar in solchen Fällen eine gewisse Tendenz zu dem Urteil konstatieren, der beachtete seitliche Gegenstand werde von ihm „angeblickt“. Ihm will es daher „auf Grund dieser Erfahrungen scheinen, dafs die sinnlichen Erlebnisse, welche wir haben, wenn wir unsere Aufmerksamkeit einem Gegenstand in konzentrierter Form zuwenden, jedenfalls mit zu den Grundlagen unseres Urteils gehören, wenn wir erklären, einen Gegenstand ‚anzublicken‘“ (303).

Wir sehen, dafs Jaensch der Meinung ist, dafs er das undeutlich erscheinende periphere Objekt nicht „angeblickt“ hat, zwar gerade wegen seiner Undeutlichkeit im Vergleich mit der grofsen Deutlichkeit des von der Fovea herrührenden Eindruckes. Auf Grund unserer Ergebnisse möchten wir aber annehmen, dafs Jaensch das periphere, undeutliche Objekt tatsächlich „angeblickt“ hat, d. h. dafs der betreffende periphere Eindruck trotz seiner Undeutlichkeit wirklich Kernpunkt des Sehraumes war und dafs sich dieser Kernpunkt unter dem Einflufs einer willkürlichen Aufmerksamkeitspostierung auf das periphere Objekt gebildet hat.[1]

[1] Es bedarf nach allen unseren bisherigen Darlegungen nur kurz der Erwähnung, dafs der Satz: der Kernpunkt des Sehraumes bildet sich durch die Aufmerksamkeitspostierung nicht umkehrbar ist, so dafs man nicht behaupten darf, dafs etwa jede durch Aufmerksamkeit hervorgehobene Stelle auch Kernpunkt werden müfste. Der Eindruck „Kernpunkt“ ist vielmehr etwas Spezifisches. Wir charakterisierten ihn bisher wiederholt dadurch, dafs er gleichsam den Nullpunkt des subjektiven räumlichen Koordinatensystems darstellt, um den als Schwerpunkt sich das Sehfeld organisiert.

Da der Eindruck „Kernpunkt“ spezifisch ist, so ist es auch durchaus möglich, die Aufmerksamkeit zu verlagern, d. h. auf eine andere Stelle des Sehfeldes zu richten, ohne dafs dabei der Kernpunkt mitverlagert wird. Überhaupt ist der Ausdruck „die Aufmerksamkeit verlagern“ hier nicht glücklich gewählt; man würde besser von einem „Verteilen der Aufmerksamkeit“ sprechen. Denn wenn der Kernpunkt nicht mitverlagert wird, so bedeutet dies, dafs er nach wie vor irgendwie von

Nach den Beobachtungen von JAENSCH und den Ergebnissen an hemiamblyopischen Patienten, die ihr Aufmerksamkeitszentrum in die amblyopische, also in die nur undeutliche Bilder vermittelnde Zone verlegen und daher die Medianebene nach der gesunden Seite verlagern (vgl. oben S. 139f.), ist eine relativ gröſsere Deutlichkeit des Kernpunktes nicht nötig. Notwendig, aber auch hinreichend ist die bestimmte Art der Aufmerksamkeitspostierung.

Das von JAENSCH gesuchte „gleichartige Element" für alle Fälle, in denen wir ein Objekt mit der Fovea oder mit einer exzentrisch gelegenen Netzhautstelle „anblicken", ist also nur dasjenige psychische Element, das von dem Eindruck „Kernpunkt des Sehraumes" geliefert wird.

II. Das Doppeltsehen und die Zählstörung. Die angedeutete Erklärung der Störung der absoluten Lokalisation durch die neue Aufmerksamkeitspostierung scheint mir auch den Schlüssel zu liefern für das von BEST an Hemianopikern wiederholt beobachtete Doppeltsehen und die Zahlstörung.

Das Doppeltsehen. Im Extremfall hält der Patient ein vorgehaltenes Objekt, das er sehr wohl erkennt, für zwei Dinge. Da diese Störung auch bei monokularer Beobachtung auftritt, so können nur psychische Faktoren für sie verantwortlich sein. Es scheinen folgende Erklärungsmöglichkeiten in Betracht zu kommen, zwischen denen ich allerdings eine Entscheidung nicht zu treffen vermag, da ich solche Fälle nicht zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Nach BEST ist von ausschlaggebender Bedeutung „die Störung der absoluten Lokalisation, infolge deren die Patienten bei Blickänderung die Gegenstände an nicht erwartetem Ort sehen und dann eins doppelt zählt" (S. 127). Gegen diese Erklärung kann ich nichts Stichhaltiges einwenden. Vom

---

der Aufmerksamkeit miterfaſst ist, daſs in bezug auf ihn als Nullpunkt das Sehfeld nach wie vor aufgefaſst wird. Die Aufmerksamkeit bleibt dann also in dem seitherigen Zentrum „postiert". Die „Verlagerung" der Aufmerksamkeit in ein anderes Gebiet des Sehfeldes ohne gleichzeitige Mitverlagerung des Kernpunktes kann dann nur den Sinn haben, daſs jenes Gebiet irgendwie in den vorher herausgefaſsten Bezirk einbezogen wird (vgl. oben S. 119).

Boden unserer Theorie ist vielmehr folgendes als Ergänzung zu sagen: Infolge der neuen, der psychischen Makula und der noch nicht darauf eingeübten Blickbewegungen (falschen Innervationen) wird die durch die Blickbewegung eingetretene Verschiebung der Netzhautbilder nicht kompensiert durch eine entsprechende Änderung der absoluten Lokalisation. Das Objekt erscheint daher an einem der Augenbewegung nicht entsprechenden Ort. Nach Herings Theorie müfsten dann Bewegungen der Objekte auftreten. Nach Best S. 119 sind diese auch tatsächlich recht häufig. In einer Reihe von Fällen aber konnte Best keine positiven Angaben erhalten. Es ist aber denkbar, dafs die Bewegungswahrnehmung bei den betreffenden Patienten ausfällt — meist sind es stark benommene Patienten — und das Objekt nur in gewissen Endlagen ruhend wahrgenommen wird. Wahrscheinlicher aber ist, dafs die Patienten eine Bewegung deshalb nicht bemerken, weil sie entsprechend der Aufgabe auf andere Eigenschaften des Wahrnehmungsbildes achten.

Eine andere Erklärungsmöglichkeit liegt in jenem Faktor, dessen Wirksamkeit aus folgenden von Herrn Professor Schumann angestellten und mir von ihm mündlich mitgeteilten Experimenten zu ersehen ist. Entwirft man sich im dunklen Zimmer monokular oder binokular ein starkes Nachbild und bewegt dann den Blick rasch seitwärts, so sieht man mehrere (2—3) Nachbilder an verschiedenen Stellen des dunklen Sehraumes. Trotz Reizung nur einer einzigen Netzhautstelle kommen gleichzeitig mehrere, an verschiedenen Orten des Sehraumes lokalisierte Nachbilder zustande.

Ähnlich könnte es auch beim Doppeltsehen und der Zählstörung der Hemianopiker sein. Die phänomenale Analyse der dabei wirksamen Faktoren ist bis jetzt nicht durchgeführt. Ich vermute, dafs auch bei ihnen die Aufmerksamkeitspostierung irgendwie eine Rolle spielt.

Die beiden angegebenen Erklärungsversuche setzen Augenbewegungen voraus. Mangels eigener Untersuchungen weifs ich nicht, ob die Erscheinungen des Doppeltsehens auch bei ruhendem Blick auftreten. Aus der Bestschen Arbeit kann ich speziell hierüber auch nichts ersehen. Wenn aber das Doppeltsehen bei ruhendem Blick stattfindet, dann würden

die beiden ersten Erklärungen versagen. Dagegen würde sich die Erscheinung sehr gut erklären mit Hilfe der oben entwickelten Theorie der absoluten Lokalisation. Diese Theorie würde sogar den Vorteil haben, daſs durch sie gleichzeitig auch die Erscheinungen bei bewegtem Blick erklärt werden.

Nehmen wir wieder den Fall einer Hemianopsie nach rechts. Das Gesichtsfeld des Patienten ist einseitig. Sein Sehfeld dagegen ist, da der Patient seinen Defekt noch nicht kennt, etwas sich von einem Zentrum (= Kernpunkt) aus nach allen Richtungen hin Erstreckendes. Der Kernpunkt liegt nicht auf der zu Makula führenden Richtungslinie. Er bildet sich vielmehr auf einem seitlich gelegenen Netzhautpunkt ab. Diese Netzhautstelle ist die neue, die funktionelle oder psychische Makula.[1] Sie liefert die Eindrücke des „Gerade — vorn". Sie hat also zu dem angeborenen Raumwert einen neuen Raumwert hinzugewonnen und zwar dadurch, daſs die durch sie vermittelte Sehstelle Zentrum der Aufmerksamkeit wurde. Wenn der Patient ein fixiertes Objekt doppelt sieht, so bedeutet dies, daſs sich die b e i d e n Raumwerte der neuen, rein funktionellen Fovea durchsetzen. Auſser dem neuen Raumwert klingt ihr ursprünglicher Raumwert an. Die betr. Netzhautstelle hat in diesem Sinne eine „Doppelfunktion".[2] Das Wirksamwerden dieser Raumwerte kann sich nach einer der folgenden Möglichkeiten vollziehen:

a) Beide Raumwerte setzen sich gleichzeitig durch: das Objekt wird simultan doppelt gesehen.

---

[1] Aus unserer Theorie ergibt sich, daſs die Beziehung zwischen Fovea und Kernpunkt eine f u n k t i o n e l l e Beziehung ist, die zwar für die anatomische Fovea irgendwie begünstigt, aber nicht unabänderlich festgelegt ist und die daher bei abnormen Gestaltungen des Gesichtsfeldes auch für exzentrische Netzhautstellen sich bilden kann. Es ist daher wohl auch nicht allzu hypothetisch, wenn ich annehme, daſs die Fovea ihre histologische Überlegenheit erst im Laufe der Phylogenie durch ihre stärkere Beanspruchung als Abbildungsstelle des Kernpunktes gewonnen hat. Der Kernpunkt selbst ist — auch phylogenetisch — psychisch bedingt durch „Strukturfunktionen" (Köhler) des Sehfeldes, in erster Linie durch die Organisation des Sehfeldes um eine Art „Mitte".

[2] Auf „Doppelfunktionen", vermutlich ähnlicher Art, ist bereits Henning in seinen Untersuchungen über das Panumsche Phänomen gestoſsen. *Zeitschr. f. Psychol.* 70 (1915).

b) Nur ein Raumwert setzt sich durch; der andere wird unterdrückt. Daher wird das Objekt einfach gesehen. Welcher Raumwert sich durchsetzt — der ursprüngliche, oder der neue —, müfste im gegebenen Falle untersucht werden.

c) Als Zwischenstufe zwischen a) und b) ist der Wettstreit der beiden Raumwerte anzusehen. Dafs tatsächlich etwas Derartiges möglich ist, geht aus einigen Bemerkungen von Best hervor. So schreibt er S. 102, dafs man manchmal den Eindruck hat, „als ob zwei verschiedene Lokalisationsmöglichkeiten miteinander streiten“. Ferner glaubt er (S. 118) die Scheinbewegungen, vor allem das recht häufige „Zittern“ der Sehdinge „als Ausdruck eines Wettstreites der Lokalisation beider Calcarinae“ ansehen zu dürfen.

Die Zählstörung. Diese Verdoppelung der Raumwerte erklärt zweifellos einen Teil der Fälle von Zählstörungen. Wenn Best (S. 128) schreibt, dafs ein Patient zwei vorgehaltene Finger als „4 oder 5“ bezeichnet, wenn er ferner von seinem Fall 38 (S. 120) berichtet, dafs er einen Finger oft als 2, 3 bezeichnet, so liegt, wie mir scheint, als Erklärung die Theorie der Verdoppelung der Raumwerte besonders nahe. Die Angaben 4 statt 2, 2 statt 1 scheinen dabei sich auf Betrachtung des Fingers mit ruhendem Blicke zu beziehen.

Für die Fälle, in denen eine Zählstörung erst bei 4 und mehr Objekten beginnt, während eine geringere Anzahl richtig angegeben wird, scheinen andere Unsachen in Betracht zu kommen. Best sieht diese Fälle (S. 126) als „in erster Linie durch Minderung des optischen Gedächtnisses verursacht“ an. Ferner kann eine optische Aufmerksamkeitsschwäche im Spiele sein. Ferner spielt, wie wir hinzufügen können, zweifellos bei manchen Fällen die Gestaltauffassung mit, d. h. die Fähigkeit, die vorgehaltenen Zählobjekte als Gruppen aufzufassen, so z. B. in Fall 30 (Best S. 124), der bis 4 richtig zählt, dagegen 6 Striche optisch nicht mehr zusammenbringen kann, so lange sie unregelmäfsig verstreut liegen, dagegen 6 symmetrisch gelegte Gegenstände sehr wohl auffafst. Es scheint danach sicher, dafs die Zählstörungen verschiedene Ursachen haben können.[1]

[1] In seiner neuesten Veröffentlichung (Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren, *Gräfes Archiv* **100**, S. 18) hält Best die

III. Scheinbewegungen. Die entwickelte Theorie der doppelten Raumwerte erklärt auch die Scheinbewegungen. Nach Best (S. 118) treten sie recht häufig auf, wenn man auch oft nur in Form vom „Zittern“ der Sehdinge. Die Deutung, die ihnen Best gibt, dafs sie nämlich vielleicht nur „Ausdruck eines Wettstreites beider Calcarinae“ seien, liegt ganz im Sinne unserer Anschauungen, falls man die anatomisch-physiologischen Anschauungen von Best mehr psychologisch deutet. Man wird an einen solchen Wettstreit besonders dann denken müssen, wenn die Bewegungen bei ruhendem Kopf und ruhendem Blick auftreten, wie z. B. in Fall 28 (S. 116). Dafs das Ausmafs der Bewegungen nicht über die seitlichen Exkursionen eines „Zitterns“ hinauszugehen braucht, ergibt sich aus der relativ geringen „Abweichung“ der psychischen von der anatomischen Fovea (vgl. oben S. 156).

Ein gröfseres Ausmafs von Scheinbewegung ist zu erwarten bei Augenbewegungen der Patienten. Da die Gegenstände verlagert erscheinen, so wird bei Blickbewegungen die durch das frühere normale Funktionieren der Augen erworbene Kompensation der Verschiebung der Netzhautbilder durch die Änderung der absoluten Lokalisation sich nicht mehr in der gewöhnlichen Weise vollziehen. Die Kompensation wird den Augenbewegungen nicht entsprechen. Daher kommt es zu Scheinbewegungen.[1] Ich vermute, dafs ein Teil der Scheinbewegungen, die nach Best (S. 118) „recht häufig“ auftraten, in dieser Weise zu erklären ist.

IV. Der atypische Teilungsfehler. Für den atypischen Teilungsfehler konnten wir oben die Erklärung noch nicht restlos geben. Die atypische Teilung — mit dem gröfseren Stück nach der geschädigten Seite — erklärt sich zunächst in den Fällen mit Hemiamblyopie durch die stärkere Schrumpfung des Gesichtsfeldes der amblyopischen Gebiete. Nun tritt aber der atypische Teilungsfehler auch bei vollständiger einseitiger Halbblindheit auf, in jenen Fällen also, die nach Best wohl durch-

---

optische Zählstörung für „abhängig teils von der Aufmerksamkeitsschwäche, teils von der gestörten Sehrichtung, welche letzterer Fehler besonders bei Blickwechsel und Suchen im Sehraum zunimmt“.

[1] Vgl. dazu etwa F. C. Hofmann, Die Lehre vom Raumsinn des Doppelauges, in Asher u. Spiro, Ergebnisse d. Physiologie Bd. XV (1915).

weg typisch teilen sollten. Ich selbst hatte Gelegenheit einen solchen Fall zu untersuchen. Es lag eine komplette Hemianopsie nach links vor. Sowohl bei Fixation des Endpunktes, wie bei Blickbewegung, ferner monokular wie binokular wurde das innere Stück zu grofs gemacht. Beim tachistoskopischen Lesen zeigte Patient in ausgesprochenem Mafse die (S. 142) beschriebene Benachteiligung der nach dem Fixationspunkt hin gelegenen Sehfeldteile; er fing in der Mitte oder am Schlusse des Wortes oder der sinnlosen Buchstabenkombination an zu lesen. Dies deutet darauf hin, dafs das Aufmerksamkeitszentrum nicht mit dem auf der anatomischen Fovea abgebildeten Punkt zusammenfiel. Patient besafs also noch eine exzentrisch gelegene „neue" Fovea. Die durch diese vermittelte Sehstelle war Kernpunkt. Sie lieferte die relativ deutlichsten Eindrücke. Von ihr aus fiel die Deutlichkeit nach allen Seiten ab und zwar nach dem Fixationspunkt hin stärker als in den anderen Richtungen. [1] Der atypische Teilungsfehler und die vollständig entsprechenden Ergebnisse der tachistoskopischen Leseversuche gestatten keine andere Deutung. Dieser Fall zeigt, dafs eine atypische Teilung auch bei alleiniger Funktion der gesunden Calcarina auftreten kann. Ihre tiefere Ursache liegt also nicht in allen Fällen in dem Zustand der beiden Calcarinae, sondern in den Folgen der neuen Kernpunktsbildung. Da in dem vorliegenden Fall eine Verschiebung der Medianebene trotz des Teilungsfehlers nicht stattfand, so ergibt sich daraus, dafs eine durchgängige Parallelität zwischen diesen beiden, wie Best auf Grund seiner Befunde sie behauptet, nicht besteht. Die Bestschen Folgerungen gründen sich allerdings nur auf Beobachtungen an Frischfällen. Der erwähnte von mir untersuchte Fall war aber ein Spätfall, dessen Verwundung bereits einige Jahre zurücklag und bei dem zur Zeit der Untersuchung zweifellos eine weitgehende Kompensation, d. h. Anpassung des Greifmechanismus an die veränderten optischen Verhältnisse eingetreten war.

[1] Möglicherweise gewinnt von dieser Seite aus auch die Vermutung, die Best in seiner neuesten Publikation (Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren, *Gräfes Archiv* **100**, S. 11) über das Erhaltensein der Makula äufsert, nämlich dafs die Makula der besterhaltene Rest einer amblyopischen Feldhälfte sei, eine Stütze.

V. Die Verdoppelung des Stellungsfaktors (v. Kries).

Es sei in diesem Zusammenhang auch der bei Schielenden beobachteten „Verdoppelung des Stellungsfaktors“ (v. Kries[1]) gedacht, „der zufolge ein und derselbe Netzhautort zwei verschiedene Richtungseindrücke auslösen kann.“ Das Wesentliche dieser Erscheinung konzentriert sich in einem von v. Kries beschriebenen, an sich selbst angestellten Versuch, in dem er in Schielstellung zwei weit auseinanderliegende Objekte fixierte (von denen also das eine auf der Fovea des linken, das andere auf der Fovea des rechten Auges sich abbildete): „wiewohl jedes dieser Objekte, sobald ihm die Aufmerksamkeit zugewendet wird, annähernd an seiner richtigen Stelle, beide somit an ganz verschiedenen Orten gesehen werden, besteht doch daneben[2] der zwingende Eindruck einer der normalen Korrespondenz entsprechenden Benachbarung“ (S. 477). Dabei „kann also der ganze foveale Bezirk in zwei ganz verschiedenen Richtungen gesehen werden“ (S. 481). Dieser Erfolg tritt bei v. Kries nach seinen Angaben nur dann ein, wenn er „die Aufmerksamkeit abwechselnd dem rechts- und dem linksäugig gesehenen Objekt zuwendet“.

Die Hinwendung der willkürlichen Aufmerksamkeit in diesem Fall bedeutet nach unserer Theorie eine Umstruktierung des Sehfeldes, eine Erfassung desselben von einem anderen Schwerpunkt aus, nämlich dem aufmerksamkeitsbetonten rechts- resp. linksäugig gesehenen Objekt. Mit dieser Umstruktierung bildet sich ein neuer Kernpunkt, d. h. Nullpunkt eines subjektiven räumlichen Koordinatensystems, in bezug auf den das Sehfeld sich organisiert. Diese Umstruktierung setzt sich aber anscheinend nicht voll durch, sondern der durch die normale Korrespondenz bestimmte Kernpunkt bleibt weiter bestehen. Wir haben dann den Fall eines Sehfeldes mit zwei Schwerpunkten. (Bei gewöhnlichem, d. h. nicht die besondere Verhaltungsweise von v. Kries betätigenden Sehen der Schielenden ist der eine gewöhnlich unterdrückt,

[1] Helmholtz, Physiol. Optik, 3. Aufl. (1910), Bd. III, S. 477 ff.

[2] also simultan.

entweder der normale oder — bei gewissen Schielenden — der neu entstandene.)

Nun erhebt sich die sehr wichtige Frage: welcher von den beiden Schwerpunkten bestimmt das „Gerade-vorn"? In den v. KRIESschen Beobachtungen dürfte es wohl meist die den beiden fixierten Objekten gemeinsame Sehstelle sein, also der der normalen Korrespondenz entsprechende Kernpunkt (der „binokulare Kernpunkt"). Es dürfte wohl aber auch vorkommen, dafs bei stärkerem (aktiven oder passiven) Hervortreten des anderen, des „unokularen Kernpunktes" auch dieser trotz gleichzeitigem Gegebensein des binokularen Kernpunktes das „Geradeaus" bestimmen kann.[1] Dazwischen dürfte Wettstreit zwischen den beiden Kernpunkten möglich sein, indem jeder die Tendenz hat, das Geradeaus zu bestimmen. Inwieweit diese Annahmen tatsächlich zutreffen, vermag ich zurzeit nicht zu sagen.

Aus den vorstehenden Erörterungen ergibt sich auch, dafs der Kernpunkt zunächst ein Schwerpunkt des Sehfeldes ist, ein Zentrum, um das sich das Sehfeld strukturiert. In dem letzteren Sinn ist der Schwerpunkt dann aber auch Kernpunkt in dem oben verwendeten Sinn als Nullpunkt des subjektiven räumlichen Koordinatensystems. Die Tatsache von zwei gleichzeitig vorhandenen Schwerpunkten bei den Beobachtungen von v. KRIES beweist, dafs die Eigenschaften ‚Kernpunkt sein' und ‚das Geradeaus bestimmen' nicht notwendig verbunden sein müssen, sondern dafs sie u. U. auch getrennt auftreten können, in dem Sinne nämlich, dafs es wohl einen Kernpunkt geben kann, der nicht gleichzeitig das Geradeaus bestimmt, aber kein Geradeaus, das nicht mit einem Kernpunkt verknüpft ist. So sind in den v. KRIESschen Beobachtungen zwei Kernpunkte da, aber nur einer bestimmt in einem gegebenen Moment das Geradeaus. Beim normalen Sehen, sowie beim gewöhnlichen (Einfach-) Sehen des Hemianopikers, der die Medianebene verlagert, ist die Eigenschaft des Kernpunktes, das Geradeaus zu bestimmen, mit den anderen an-

[1] Sicher wird das „Geradeaus" durch den unokularen Kernpunkt bei jenen Schielenden bestimmt, bei denen der ursprüngliche Kernpunkt nicht mehr besteht oder nur noch gelegentlich in Rudimenten anklingt (vgl. v. KRIES, a. a. O. S. 481 f.).

geführten Eigenschaften des Kernpunktes stets zusammen gegeben. Daher ist auch gegen die HERINGsche Lehre, dafs der Kernpunkt das Gerade-vorn bestimmt, im allgemeinen nichts einzuwenden, da sie nur das gewöhnliche normale Sehen im Auge hat. Aus den gleichen Gründen ist auch die von uns in dieser Arbeit durchgeführte synonyme Verwendung des Ausdrucks „Kernpunkt" sowohl zur Bezeichnung für den „Schwerpunkt des Sehfeldes" (oder „Nullpunkt des räumlichen Koordinatensystems") als auch zur Bezeichnung für den das „Gerade-vorn" bestimmenden Punkt berechtigt.

Unsere vorstehenden Erörterungen liefern ferner auch wieder eine Bestätigung für die bereits an früherer Stelle gezogene Folgerung, dafs das die absolute Lokalisation bestimmende „Gerade-vorn" eine „Strukturfunktion" (KÖHLER) und damit eine Gestalteigenschaft des Sehfeldes ist.

(Eingegangen am 23. Dezember 1919.)

Literaturbericht.

H. Ebbinghaus. **Abriſs der Psychologie.** 6. Aufl. durchgesehen v. K. Bühler. 206 S. gr. 8°. Leipzig, Veit u. Co. 1919. geh. M. 5, geb. M. 7. + 25 % T.

Auch die vorliegende 6. Auflage bildet einen im wesentlichen unveränderten Abdruck der 2. als der letzten von Ebbinghaus noch selbst besorgten Auflage. Der Abschnitt über die Empfindungen muſste einige durch die neueren Ergebnisse der Einzelforschung notwendig gewordene Änderungen erfahren. Sie betreffen in der Hauptsache die Gelenkempfindungen, die Aufzählung der Eigenschaften einfacher Töne und vor allem die Geruchslehre. Daſs das Buch im übrigen sein altes Gewand im Wechsel der Jahre hat beibehalten können, kann ihm nur zur Empfehlung gereichen. Der schöne, feste Guſs, die lichtvolle und lebendige Darstellung werden es auch weiterhin jung erhalten.

Georg Henning (Heidelberg).

Wilh. Wundt. **Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele.** 6. neubearb. Aufl. XVI u. 579 S. gr. 8°. Leipzig, L. Voſs. 1919. geh. M. 28,60 + T.

Selten hat sich ein Buch durch einen derartigen Wechsel der Zeiten und der Anschauungen hindurchschlagen müssen wie das vorliegende. 1863 entstanden, erfuhr es in den folgenden Auflagen immer wieder Ergänzungen, Berichtigungen und teilweise Umarbeitungen. Diese Entstehungsgeschichte drückt dem Werk den Stempel auf. Es erscheint, wie Verf. hierzu in seinem Vorwort selbst bemerkt, als ein ziemlich buntes Gemenge von Altem und Neuem, kann also nicht eigentlich als ein Lehrbuch gelten in einem Gebiet, das in seiner jetzigen Verfassung erst auf eine verhältnismäſsig kurze Lebensdauer zurückblickt. Und doch wird es für Viele nicht ohne Reiz sein, auch einmal die Zeitstimmung jener älteren Epoche, die Wundt so Groſses zu verdanken hat, auf sich wirken lassen zu können. Die dem Buch beigefügten Anmerkungen bringen in ihren Literaturangaben wertvolle Hinweise. Da der tierpsychologische Abschnitt bisher vollständig in der älteren Literatur fuſst, ist es besonders dankenswert, daſs Wundt diesmal dem Leser wenigstens die Literatur nennt, wo er Einsicht in die neuere experimentelle Tierpsychologie, ihre Methoden und Ergebnisse nehmen kann. Nachdem Wundt in der letzten Auflage seiner „Physiologischen Psychologie" seine alte Apperzeptionslehre wesentlich modifiziert hat, sei darauf hingewiesen, daſs das vorliegende Werk wieder die alte Apperzeptionslehre vertritt. Georg Henning (Heidelberg).

R. Mac Dougall. **The Distribution of Consciousness and its Criteria.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (4), S. 471—499. 1914.

Gibt es in der ontogenetischen und phylogenetischen Reihe eine Grenze des Bewufstseins und wie ist sie zu erkennen? Eine Antwort leugnet jede Grenze und setzt aller Materie eine psychische Komponente hinzu. Damit ist zwar ein schwieriges Problem aus der Welt geschafft, aber die Frage, in ihrem spezifischen Sinn, ist nicht gelöst. Eine zweite Antwort sieht die Grenze im Vorhandensein eines Gehirns; sie versagt gegenüber der Stetigkeit der Entwicklung. So bleibt nur das auf das Verhalten gegründete Kriterium, Vielseitigkeit der Reaktion, Fähigkeit zu lernen. Koffka (Giefsen).

E. B. Titchener. **Sensation and System.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 258—267. 1915.

Verf. setzt sich polemisch mit der in *dieser Zeitschr.* (71, S. 174f. 1915) referierten Arbeit von Rahn auseinander. Koffka (Giefsen).

K. M. Dallenbach. **The History and Derivation of the Word ‚Function' as a Systematic Term in Psychology.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (4), S. 473—484. 1915.

Das Wort ‚Funktion' in psychologischer Bedeutung findet sich zuerst bei den Phrenologen Gall und Spurzheim. Die weitere Entwicklung wird verfolgt. Koffka (Giefsen).

G. Fr. Göthlin. **Relation entre le fontionnement et le structure des éléments nerveux.** Upsala Läkareförenings Förhandlingar Ny följd Bd. XXII, Heft 5. 1917.

In dem Nervenstrang des intakten Organismus erfolgt die Leitung für nervöse Erregungen in der Regel ohne Beeinflussung der benachbarten Nervenfasern. Diese unabhängige Leitung wird als die Grundbedingung für den nervösen Vorgang angesehen. Der nervöse Prozefs hat die Fähigkeit, eine elektromotorische Kraft zu erzeugen, die man von aufsen nachweisen kann, und die in Wellen und Pseudowellen verläuft. Da diese elektromotorische Äufserung dem aktiven Prozefs in den Nerven folgt, wird sie auch „Aktionswelle" genannt, und da derjenige Punkt des Nerven, von dem die Erregung ausgeht, sich wie elektrisch negativ verhält zu dem Teil desselben Nerven, der ruht, so spricht man auch von einer „negativen" Welle. Versuche von Dittler und Garten am N. phrenicus von Hunden und Kaninchen ergaben, dafs vom Respirationszentrum ausgehende natürliche Reize von regelmäfsig sich folgenden Aktionswellen begleitet werden, deren Frequenz 136—138 in der Sekunde betragen. Die Frequenz vermindert sich bei herabgesetzter Körpertemperatur, auch ist sie abhängig von den verschiedenen Nerven in ein und demselben Tier und ändert sich auch mit den Tieren selber. Als äufserste Grenze der Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Nervenreizes werden 78 m in der Sekunde angegeben.

Um verstehen zu können, was eine isolierte Leitung von den Nervenelementen verlangt, mufs man sich darüber klar sein, ob der nervöse Prozefs ein rein chemischer, resp. physikalischer ist, oder ob er eine Kombination von beiden vorstellt. Bei Cestoden und Korallen und sonstigen niedrig stehenden, unbeweglichen Organismen mag es sich um rein chemische Vorgänge handeln, wo Molekülgruppen um Molekülgruppen ergriffen werden; aber sicher ist der nervöse Vorgang niemals ein rein physikalischer. Bei den Tieren mit einem Zentralnervensystem, vermöge dessen sie sich spontan zu bewegen vermögen, handelt es sich sicher um eine Kombination von chemischen und physikalischen Vorgängen. Ein willkürlicher Impuls wird immer, wie oben schon festgestellt, von einem elektromotorischen Phänomen begleitet, das seinerseits durch eine chemische Reaktion ausgelöst werden mufs. In dem thermischen Koeffizienten, der durch die Schnelligkeit der Fortpflanzung relativ erhöht wird, und der an den gewöhnlichen Koeffizienten für chemische Reaktionen herannaht, sieht Verf. eine weitere Stütze für seine Behauptung. Da der nervöse Prozefs isoliert verläuft, mufs oberflächlich eine Substanz existieren, die von der chemischen Reaktion in der Zelle nicht angegriffen wird und die Eigenschaft besitzt, die elektrische Ladung entlang den Nervenfasern zu leiten. In der Myelinscheide der weifsen Nervenfasern ist eine solche Substanz gegeben. An dem Querschnitt von parallel verlaufenden Nervenfasern bei Bovideen, konnte Verf. nachweisen, dafs die Myelinscheiden für elektrische Wellen undurchlässig sind. Die isolierenden Eigenschaften derselben beruhen einerseits auf einer dünnen Schicht von Neurokeratin, welche die Wände der Myelinscheiden von aufsen und innen überzieht, andererseits auf einer kristallinischen Struktur der Scheide selbst. Kristalle, die Wasser enthalten und einen tiefen Schmelzpunkt besitzen, sind bekanntlich schlechte Leiter, während sie diese Eigenschaft im Lösungszustand verlieren. Auch die Nervenzelle selbst mufs von einer Isolierschicht umgeben werden, um eine unabhängige Leitung voraussetzen zu können. Immerhin erfordert hier der vitale Zellprozefs, dafs einzelne chemische Radikale, z. B. CO_2, die in der Wasserlösung die Eigenschaft von Jonen besitzen, die Zellwand zu passieren vermögen. Die oberflächliche Schicht der Nervenzelle mufs demnach vorübergehend eine neue Verbindung eingehen können. Da dieselbe hauptsächlich aus Phosphaten besteht, deren Prototyp das Lecithin ist, so geht dieses wohl die Verbindungen mit Säuren und Basen ein. Grenzt diese Schicht beiderseits an eine Wasserlösung, so kann eine Jonisation der Moleküle kaum zustande kommen. Was für die Oberfläche der Ganglienzelle gilt, kann man auch auf Protoplasmafortsätze, Achsenzylinder und Ranviersche Einschnürungen anwenden. Die stärker entwickelten Nervenfasern lassen beim Eintauchen in die Zuckerlösung oder in Glyzerin auch bei polarisiertem Licht eine Schicht von Lipoiden sichtbar werden, die sicher isolierende Eigenschaften besitzt. Mit Ausnahme der Cyclostomen findet man sie bei allen Wirbeltieren. Die elektromotorischen Kräfte, die bei spontanen

Erregungen von den motorischen Neuronen ausgehen, nehmen ihren Ursprung in chemischen Reaktionen, die vorübergehend einen Überschufs von Anionen bilden. Die Substanz, die sich bei der Reaktion disassoziiert und Anionen erzeugt, ist jedenfalls eine organische Substanz. Experimentelle histologische Untersuchungen von HODGE und MANN ergaben, dafs die Reaktion mit gröfster Wahrscheinlichkeit im Kern und in den NISSLschen Körperchen stattfindet. Immerhin ist es höchst merkwürdig, dafs in einer Materie, der man keine Energie von aufsen zuführt, in einer Sekunde 136mal dieselbe Reaktion stattfindet. Zur Erklärung dieser Tatsache gibt es zwei Möglichkeiten: Irgendwo in der Zelle, z. B. im Zellkern findet eine chemische Reaktion statt, die sich auf ein benachbartes NISSLsches Körperchen fortpflanzt, von da auf ein nächstes usw. Die Teilnahme eines NISSLschen Körperchens an der Reaktion entspricht jeweilen einer elektromotorischen Welle. Die Überleitung von einem Körperchen auf ein nächstes würde dem Intervall zwischen zwei Wellen entsprechen. Ist die Reaktion beim letzten Körperchen angelangt, so sind die ersten wieder soweit ausgeruht, um die Reaktion des Kerns weiterzugeben. Die Wiederkehr der Reaktion des Kerns in der Zeiteinheit würde von der Anzahl der NISSLschen Körperchen in der Zelle abhängen. Die zweite Möglichkeit wäre die, dafs die chemische Reaktion, die die elektromotorische Ladung in der Zelle erzeugt, synchron in der ganzen Zelle entsteht in Intervallen, die ein Mehrfaches des Intervalles der isolierten Welle vorstellen. Die Entladung durch den Achsenzylinder erfolgt dagegen unzusammenhängend in Form von rhythmisch wiederkehrenden Wellen. Das Phänomen der nervösen Erregung beruht, welcher Anschauung man sich zuwenden will, auf einem Phänomen von doppelter Periodizität. Die Entladung der elektrischen Welle erfolgt im Sinne des geringsten Widerstandes und deshalb im Axoplasma im Achsenzylinder. Die Fibrillärsubstanz des Achsenzylinders besitzt eine gröfsere optische Dichte, enthält demnach weniger Wasser und ist infolgedessen ein schlechter Leiter, wie das Axoplasma. Der Unterschied in der Leitungsfähigkeit von Axoplasma und Fibrillen erzeugt an deren Berührungsfläche einen Polarisationsstrom. Eine von Physiologen wenig beachtete Tatsache ist, dafs da, wo der elektrische Strom den Elektrolyt durch eine ganz feine Öffnung (resp. dünnen Kanal) passiert, deren Wände von einem schlechten Leiter gebildet werden, am Rande derselben elektrische Spannungen entstehen. Besteht der Elektrolyt aus einer Lösung von einem Salz mit Schwermetall, so entsteht an eben dieser Stelle ein Gas und das Metall setzt sich am Rand der Öffnung, resp. des Kanals als Niederschlag fest. Das Phänomen wird als „Elektrostenolyse" bezeichnet. Auch im Achsenzylinder müssen bei schon ganz schwachen Strömen an der Grenze zwischen Axoplasma und Fibrillen Spannungen entstehen, die ihrerseits an deren Oberfläche eine chemische Reaktion hervorrufen können, ähnlich denjenigen in den NISSLschen Körperchen der Ganglienzellen. Aber nicht nur der Achsenzylinder besitzt Leitungsfähigkeit für nervöse Im-

pulse, sondern auch die Fibrillen wenn auch in weit geringerem Maſse. Es ist ungewiſs, ob die Leitung im Körper der nackten Fibrille erfolgt oder auf deren mehr wasserhaltigen Oberfläche. Sicher besteht in ihr aber nicht die Fähigkeit der Fernwirkung für eine chemische Reaktion. Deshalb erfährt auch die Überleitung in den interneuralen Verbindungen eine gewisse Verspätung. Die Schnelligkeit, mit der sich die nervöse Erregung im Achsenzylinder fortpflanzt, scheint in einem gewissen Verhältnis zu stehen zum Durchmesser des Achsenzylinders und der Dicke der Myelinscheide Die groſsen motorischen Nervenfasern des Larynx mit ihren dicken Myelinscheiden pflanzen die nervöse Erregung mit einer Schnelligkeit von 67 m in der Sekunde fort, während die Schnelligkeit in den dünnen motorischen Fasern, die den Ösophagus innervieren und nur eine schmale Myelinscheide besitzen, nur 8 m in der Sekunde beträgt. Man kann also eine gewisse Parallele ziehen zwischen der Leitung im Achsenzylinder und derjenigen in einem Kabel. Interessant ist noch die Tatsache, daſs der Inhalt der Myelinscheide ein krystallinisches Fluidum vorstellt. Die Forschungen von J. u. P. Curie haben gezeigt, daſs durch die Deformation von hemiedrischen Kristallen elektrische Spannungen entstehen, die man „Piezoelektrizität" genannt hat. Es ist nicht ausgeschlossen, daſs durch Formveränderungen der regulär angeordneten Myelinkristalle der Scheide elektrische Reizungen der Nervenfasern erzeugt werden können. Vielleicht ist dies der Fall in gewissen Nervenendigungen, die die Aufgabe haben, mechanische Insulte als nervöse Erregungen fortzupflanzen. Köllner (Würzburg).

Th. Schäppi. **Über den gegenwärtigen Stand der Neuronentheorie.** *Vierteljahrschr. d. Naturforsch. Gesellsch. in Zürich* **61** (3/4), S. 549. 1916.

Waldeyers Neuronentheorie (derzufolge jede Nervenzelle eine histologische Einheit, nämlich das Neuron, mit der von ihr auslaufenden Nervenfaser bildet, wobei das ganze Nervensystem eine Summe solcher miteinander in Berührung befindlicher Neurone ist) wird durch folgendes gestützt: es gibt zwei funktionell ganz verschieden arbeitende Arten von Reizleitern. Erstens die Reizleitung der Nervenfaser, die (nach Dubois Reymond und Kühne) die Erregung nach beiden Seiten leitet, und zwar schneller als die zweite Art, die weiter keine Änderung in der Stärke und im Rhythmus der Erregung aufweist, die auch nie automatische Erregung aufweist, ebensowenig die aufeinanderfolgenden Reize summiert und endlich gegen Ermüdung und Schädigung viel widerstandsfähiger ist. Zweitens der Erregungsleiter in Ganglien und im zentralen Grau, der (nach Hermann und Bernstein) die Erregung nur einseitig leitet, der eine geringe Reizleitungsgeschwindigkeit besitzt, dessen Rhythmus und Erregungsstärke verändert werden kann, der zu automatischer Erregung und zu Reizsummierung fähig ist, und der leichter ermüdet sowie geschädigt wird.

Die Kontinuitätstheorie ihrerseits erklärt das Vorhandensein zweier Reizleiter dadurch, daſs der zweite Erregungsleiter in den peri-

zellulären Aufsengittern resp. der LEYDIGschen Punktsubstanz (APATHY) zu suchen ist. Hierfür und gegen die Neuronentheorie sind anzuführen: BETHES Versuch mit dem Taschenkrebs und STEINACHS Versuche am Frosch, insofern beide die Theorie der Neuronenpolarisation (VAN GEHUCHTEN und RAMON Y CAJAL) entkräfteten. S. findet, dafs der Kontinuitätstheorie nichts entgegenstehe. Das Wesentliche sind danach nicht die Ganglienzellen, sondern die Fibrillen. Die Neuronentheorie habe nur noch Bedeutung für die Ontogenese des Nervensystems, das sich nach Neuronen aufbaut. Doch komme hier auch die Fibrillentheorie zurecht: die Nerven wachsen gewifs aus den Neuroblasten heraus (Neuronenlehre), aber nicht frei, sondern auf bereits vorhandenen Wegen, den protoplasmatischen Zellverbindungen oder Plasmodermen.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

LEON ASHER. **Die Gültigkeit des Gesetzes der reziproken Innervation bei der Reizung des N. depressor cordis.** *Zeitschr. f. Biol.* 68 (3), 2 S. 1917.

Gegenüber einer Arbeit von v. BRÜCKE (*ebenda* 67, S. 507) wird gezeigt, dafs BAYLISS und ASHER schon die Auffassung experimentell bewiesen, dafs bei Reizung des Nervus depressor nicht allein eine Herabsetzung des Tonus der Vasokonstriktoren, sondern auch eine Erregung von Vasodilatatoren stattfinde. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

HENRY R. GALLETTI. **Untersuchungen über die elektrotonischen Erscheinungen des Nerven nach Aufenthalt in verschieden zusammengesetzten Salzlösungen.** (Studien über antagonistische Nerven von LEON ASHER XIV.) *Zeitschr. f. Biol.* 68, S. 1—30. 1917.

„Der schwächste polarisierende Strom, welcher überhaupt Elektrotonus hervorruft, bewirkt zugleich An- und Katelektrotonus. Demnach ist Erregung und Hemmung zwangsmäfsig verknüpft. Aufenthalt des Nerven in reiner Kochsalzlösung sowie in einer Lösung, in welcher der Gehalt an Kalium- und Kalzium-Ionen innerhalb gewisser Grenzen erhöht oder vermindert wurde, ändert die elektrotonischen Erscheinungen nicht. Hingegen bewirkt der Aufenthalt des Nerven in einer hypotonischen Lösung eine bemerkenswerte Veränderung des Elektrotonus, welche darin besteht, dafs der Elektrotonus vollständig umgekehrt wird: der Katelektrotonus wird zum Anelektrotonus und umgekehrt; beides tritt sowohl bei Schliefsung wie bei Öffnung des polarisierenden Stromes ein." HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

Handbuch der pathologischen Anatomie des menschlichen Ohres. Unter Mitwirkung von K. GRÜNBERG und W. LANGE herausgegeben von PAUL MANASSE. 307 S. Text und 119 Abbildungen Atlas. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1917.

Auf die veralteten Werke von SCHWARTZE und HABERMANN folgte dasjenige von PANSE und nun das neue auf breiterer Basis. Wir können den Interessenten hier nur darauf aufmerksam machen und bemerken,

dafs die Autoren sich ganz auf die pathologische Anatomie beschränken, während die klinischen Bilder ganz im Hintergrund bleiben.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

L. T. Troland. **Adaptation and the Chemical Theory of Sensory Response.** *Amer. Journ. of Psychol.* **25** (4), S. 500—527. 1914.

Von der Heringschen Theorie des Metabolismus ausgehend, werden, unter der Voraussetzung, dafs, entgegen der Annahme Herings, nur katabolische Prozesse durch Reize ausgelöst werden, mehrere physikalisch-chemische Formeln entwickelt über Erhaltung, Reaktion, Empfindlichkeit, Adaptation, Erholung. Diese Formeln werden zu den Tatsachen der Sinnespsychologie, vor allem unter dem Gesichtspunkt der Adaptation, in Beziehung gesetzt, es werden die vermutlich chemischen Sinne von den nicht-chemischen unterschieden und es wird schliefslich die Hypothese aufgestellt, dafs auch den einfachen Lust-Unlustgefühlen chemische Vorgänge im Sinne der abgeleiteten Formeln entsprechen.

Koffka (Giefsen).

E. G. Boring. **The Sensations of the Alimentary Canal.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (1), S. 1—57. 1915.

Speiseröhre, Magen, Mast- und Grimmdarm wurden thermisch, mechanisch, elektrisch und chemisch gereizt, die dadurch hervorgerufenen Empfindungen untersucht. Diese Versuche, die von dem Verf., der als Hauptbeobachter diente, und seinen Vpn. ein hohes Mafs von Aufopferung verlangten, wurden doch die Reize durch tief in den Speisekanal eingeschobene Röhren appliziert, haben eine Reihe von Einzelresultaten ergeben.

Koffka (Giefsen).

E. G. Boring. **The Thermal Sensitivity of the Stomach.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (4), S. 485—494. 1915.

In Fortsetzung seiner Versuche will Verf. entscheiden, ob die durch im Magen applizierte Temperaturreize hervorgerufenen Empfindungen wirklich dort oder an der Körperoberfläche oder in der Speiseröhre entstehen. Die beiden letzten Quellen konnte er ausschliefsen, so dafs nur der Magen selbst oder ein in seiner unmittelbaren Nähe gelegenes Gewebe in Frage kommt.

Koffka (Giefsen).

F. L. Dimmick. **On the Localization of Pure Warmth-Sensation.** Min. Stud. from the Psych. Lab. of Cornell Univ. Commun. by E. B. Titchener and H. P. Weld. XX. *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (1), S. 142—150. 1915.

Ein Gebiet auf dem Unterarm wurde abgegrenzt, dort wurden 15 vorher ausgewählte Wärmepunkte durch strahlende Wärme (also ohne jeden Druck) gereizt, die Vp. hatte auf einem Bild ihres Armes den Ort der Empfindung anzugeben. Es herrscht eine Tendenz, die Empfindungen gegen die Mitte des gereizten Gebiets hin zu verlegen, bestimmte Stellen erhielten besonders viele Lokalisationen, die Fehler waren sehr

grofs, die Durchschnittszahlen liegen zwischen 15 und 63 mm, der gröfste Fehler betrug 146 mm. Koffka (Giefsen).

G. J. Rich. **On the Variation with Temperature of the Pitch of Whistles and Variators.** Min. Stud. from the Psychol. Lab. of Cornell Univ. Commun. by E. B. Titchener and H. P. Weld. XXIV. *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (3), S. 444—449. 1915.

Da die Schwingungszahl von angeblasenen Pfeifen (Sternschen Tonvariatoren) auch von der Temperatur abhängig ist, mufs diese bei der Eichung berücksichtigt werden. Korrektionsformeln werden angegeben. Koffka (Giefsen).

Otto Klemm. **Untersuchungen über die Lokalisation von Schallreizen.** 3. Mitteilung: Über den Anteil des beidohrigen Hörens. *Arch. f. d. ges. Psychol.* **38**, S. 71—114. 1918.

Zu diesem Problem, dessen objektive Seite durch den Artilleriekampf des Weltkrieges in einer so ungeahnten Weise brennend geworden ist, wird über Versuche berichtet, die aus der Zeit vor dem Kriege stammen, und deren Ergebnisse „fern von der Universität und ihren Hilfsmitteln" ausgearbeitet worden sind. Der Anachronismus, der mit einer notgedrungenen Vernachlässigung der seit 1914 erschienenen Literatur begangen werden mufste, soll in künftigen Mitteilungen ausgeglichen werden.

Als Einleitung wird eine übersichtliche, knappe und vollständige Zusammenstellung der allgemeinen Erfahrungen über die Wechselwirkungen der beiden Ohren (intrakranielle Leitung, Synergien, sensorielle Wechselwirkung) der Beziehungen dieser Eigentümlichkeiten zur Lokalisation der Schallreize sowie des Unterschiedes der beiden Ohren gegeben. Zu letzterer Frage werden durch Experimente neue Beiträge geliefert.

Im Hauptteil werden die Faktoren untersucht, die einen Anteil an der Lokalisation haben, sowie der Umfang dieses Anteils. Die Faktoren sind: 1. der binaurale Intensitätsunterschied, 2. der binaurale Zeitunterschied der Erregung und zwar bei der Auffassung a) der Richtung und b) der Entfernung, deren Einwirkung festzustellen mittels einer sehr einfachen, sinnreichen Versuchsanordnung gelingt. — Zwei besondere Versuchsreihen befassen sich mit dem Effekt einer künstlichen Umkehrung des Intensitätsunterschiedes („akustischen Kreuzung") bzw. mit der Fehlleitung der Schallokalisationen durch blofse Gesichtsassoziationen („pseudoakustischer Versuch").

Hans Ruederer (München).

A. P. Weiss. **Apparatus and Experiments on Sound Intensity.** *Psychol. Monogr.* 22 (3), 59 S. 1916.

Die Versuchsanordnung baut sich aus zahlreichen und komplizierten Einzelheiten auf. Wesentlich ist das „tone fork frame" das „Stimmgabelgerüst": 7 Stimmgabeln, von denen jede für sich elektrisch in Be-

wegung gesetzt werden kann, sind in symmetrischen Abständen rings um einen Stahlring (von 27 cm innerem Durchmesser) in dessen Ebene angebracht. Senkrecht über jeder Gabel hängt stabil und in variierbarer, auf einer Skala ablesbaren Entfernung je ein Resonator mit der verschliefsbaren Entfernung nach unten, derart, dafs ein im Mittelpunkt der Öffnung gefälltes Lot in der Mitte zwischen den beiden Gabelzinken hindurchgehen würde. Das Gerüst hängt frei von der Decke herab bis auf einen Abstand von 70 cm über dem Kopf der Vp. Die auf diese Weise hervorgebrachten Töne sollen reiner sein als Töne von auf Resonanzkästen mechanisch in Schwingung versetzten Stimmgabeln. Bei verschlossenem Resonator ist von der schwingenden Gabel nichts zu vernehmen. Erst der geöffnete Resonator und seine verschiedenen Entfernungen von der Gabel lassen die Töne in verschiedener Stärke hervortreten.

Die Versuche beanspruchen nur vorläufige zu sein. W. hat sich ein ausgedehntes Programm gestellt, das er mit der neuen Versuchsanordnung bearbeiten will, wobei sich jetzt schon Bedenken dagegen erheben, dafs sich eine solche Fülle von Problemen, die z. T. zu den schwierigsten Fragen der Tonpsychologie und Akustik gehören, in so kurzer Zeit und sämtlich mit ein und derselben Versuchsanordnung lösen lassen soll. — Auch die Aufstellung eines Normalmafses für Tonintensitäten („standard for tone intensities") entsprechend der „Kerzenstärke" wird in Aussicht gestellt. Hans Ruederer (München).

Carl Stumpf. **Die Struktur der Vokale.** Sitzungsber. d. Preufs. Akad. d. Wissensch. XVII. S. 333—358. 1918. Als Sonderabdruck in Kommission bei Georg Reimer. geh. M. 1.

Hauptziel war der Aufbau der gesungenen Vokale aus ihren letzten akustischen Bestandteilen, wofür die Analyse durch Resonanz und Interferenz als Vorbereitung diente. Nebenbei wurden gesprochene, geflüsterte Vokale, Konsonanten sowie instrumentale Klangfarben untersucht. Die Frage der Erzeugung blieb aufser Betracht.

1. Die Analyse durch Resonanz geschah mittels einer grofsen Reihe sehr empfindlicher Königscher Gabeln auf Resonanzkästen von c^1 bis c^4 und massiven losen Gabeln von c^4 bis c^5. Resultat: die menschliche Singstimme enthält eine unerwartet grofse Anzahl von Teiltönen, die alle der harmonischen Reihe angehören. Die Intensitätsmaxima liegen unabhängig von der Höhe stets in der gleichen Gegend des Tonreiches. Mit dieser festen Lage der Maxima ist die Tatsache der Hermannschen „Formanten" gegeben. Bei U, A, O, E, I liegt über dem Haupt- ein Nebenformant. Der Formant ist Zentrum einer Formantregion, da die Ab- und Zunahme der Stärken der einen Vokal zusammensetzenden Teiltonreihe allmählich erfolgt.

2. Für die Analyse durch Interferenz wurde die Methode der Interferenzröhren von Grützner und Sauberschwarz benutzt und vervollkommnet. Durch Einfügung immer längerer Seitenröhren wird

der Vokal von oben herab systematisch abgebaut, bis nur der Grundton als einfacher Ton übrig bleibt. Die dabei eintretenden Klangveränderungen werden Schritt für Schritt beobachtet, worauf das umgekehrte Verfahren statthat und durch Hinzufügung eines Teiltones nach dem anderen der Vokal vom Grundton aus aufgebaut wird. Sämtliche Vokale durchlaufen hierbei bestimmte Stadien. Auf c bis c gesungen erscheint bei gleicher absoluter Höhe als isolierter Grundton bei allen Vokalen ein qualitativ genau identisches U, bis durch Hinzufügen von weiteren Teiltönen sich als das wichtigste Entwicklungsstadium der spezifische Charakter jedes Vokals herausbildet, wobei aufser U jeder Vokal seine nächste Grundlage in einem anderen Vokal hat, so O in U, A in O usw. Vollständige Übereinstimmung besteht mit HERMANN über den Grad der Vollkommenheit der Vokalcharaktere auf verschiedenen Grundtönen. Auch für diese Frage sind neue Experimente gemacht worden.

3. Die Synthese. Dieser für die Lösung der ganzen Frage wichtigste und entscheidendste Weg ist seit HELMHOLTZ' klassischem Versuch, der selbst nur Annäherungen zu verwirklichen vermochte, selten und ohne Erfolg beschritten worden. Die neue Versuchsanordnung besteht im wesentlichen aus 28 Pfeifen (von c bis c^3 gedacht, weiterhin offen), welche durch eine elektromotorisch betriebene Ventilationseinrichtung mit mehrfacher Verzweigung des Luftstromes angeblasen wird. Um die Wirkung jedes einzelnen Teiltones auf den Klang zu erkennen, ist eine Vorrichtung angebracht, um „Lücken- und Stichversuche“ anzustellen. Es ist gelungen, nicht nur sämtliche 8 Vokale der deutschen Sprache, sondern auch eine Anzahl Vokale fremder Sprachen völlig naturgetreu wiederzugeben, wofür eine eigene Reihe systematisch unwissentlicher Versuche den objektiven Beweis lieferte. In bestimmterer Gestalt als in der Analyse zeigte sich, „wie mit der Höhe des Grundtones die Zahl der Teiltöne immer mehr abnimmt, . . . wie die dunkleren Vokale durch tiefere, die helleren durch höhere Teiltöne ausgezeichnet sind, . . . wie die Maxima für verschiedene Vokale sich verschieden verteilen, aber für denselben Vokal auf verschiedenen Grundtönen ihre absolute Höhe beibehalten, wie aber niemals ein einzelner Ton allein formierend wirkt, sondern immer eine Gruppe, innerhalb deren allerdings ein oder zwei Töne besonders stark sind.“

Es sind umfassende, zurzeit nicht absehbare Anregungen, die von dieser Analyse und Synthese für Akustik, Sinnesphysiologie und Phonetik ausgehen. Die Tatsache von STUMPFS Synthese aber und das, was er durch sie fand, schaffen eine fundamentale Klarheit in zahlreichen Fragen, zu deren Lösung seit HELMHOLTZ und HERMANN wenig Neues und sehr viel Unzulängliches produziert worden war. — Nicht anschliefsen kann ich mich STUMPFS Meinung, dafs zwischen einem gesungenen und gesprochenen Vokal kein prinzipieller Unterschied bestehen soll, dafs beide dieselbe akustische Zusammensetzung besitzen sollen. S. stützt diese Behauptung auch damit, dafs auch die Entstehungsweisen des gesungenen und des gesprochenen Vokals dieselben

seien, „derselbe Kehlkopf, dieselben Muskelinnervationen, dieselben Resonanzräume in gleicher Stellung für den nämlichen Vokal in beiden Fällen gebraucht werden". M. E. kann diese Frage auch erst durch eine Synthese des gesprochenen Vokals gelöst werden. Es sei hier an JAENSCH erinnert, der die gegensätzliche Natur des gesprochenen und gesungenen Vokals betont hat, sowie auf seine Argumente, daſs die gesprochenen Vokale nicht als Klänge, sondern als Geräusche, möglicherweise als ein selbständiges Mittelding von beiden anzusehen sind („Die Natur der menschlichen Sprachlaute." *Z. f. Sinnesphysiol.* **47**, S. 219 ff.).

HANS RUEDERER (München).

HEINRICH SCHOLE. **Über die Zusammensetzung der Vokale U, O, A.** (Aus dem psychologischen Institut der Universität Kiel.) *Arch. f. d. ges. Psychol.* **38**, S. 12—70. 1918.

Zu gleicher Zeit wie STUMPFS „Struktur der Vokale" und unabhängig davon entstanden behandelt die Arbeit einen kleinen Ausschnitt der STUMPFschen Probleme. Methodisch bedient sie sich einer Kombination der objektiven Registrierung (durch die stroboskopische Strahlenscheibe und die ruſsende Flamme) und des subjektiven Hörens. Zwei gleiche Resonatoren werden derart durch einen elastischen Bügel verbunden, daſs sie leicht vor die Ohren zu klemmen sind. Die Öffnungen sind mittels einer Irisblende verstellbar, so daſs die Resonanzhöhe zwischen g^1 und c^3 variiert. Der geöffnete Doppelresonator gibt den tieferen Klängen des APPUNschen Obertonapparates eine ausgesprochen vokalische A-Färbung. Bei langsamem Schlieſsen der Blenden geht diese allmählich in Å, O und U über. Dem dargebotenen Klang werden — man beachte die Analogie mit STUMPF — alle harmonischen Obertöne entzogen und deren konstitutive Wichtigkeit festgestellt. Dann wird der Vokal wieder synthetisch aufgebaut.

SCH. kommt übereinstimmend mit STUMPF zu dem Ergebnis, daſs sich die gesungenen Vokale U, O, Å, A und Ă nur aus harmonischen Teiltönen zusammensetzen. Gewisse Widersprüche tauchen auf, wo SCH. das genetische Moment hereinzieht, das für STUMPF auſser Betracht blieb und das ja schlieſslich mit STUMPFS Ergebnissen als Ausgangspunkt noch einmal untersucht werden wird. Im übrigen ist die der STUMPFschen analoge Methode des Abbaus und Aufbaus der Vokale nicht fein genug, um SCH. die Differenziertheiten z. B. der Formantregion, der Nichtidentität von Formantregion und der Region des spezifischen Charakters eines Vokals finden zu lassen, so daſs was er gegen die früheren Vertreter der Formantentheorie vorbringt, durch STUMPF entkräftet ist. Schlieſslich berührt sich die Arbeit mit KÖHLERS Vokalproblem und findet (von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehend) KÖHLERS Ergebnisse bestätigt.

HANS RUEDERER (München).

CARL STUMPF. **Die Attribute der Gesichtsempfindungen.** Abhandl. d. Königl. preuſs. Akad. d. Wissensch. Jahrg. 1917. Phil.-hist. Klasse Nr. 8.

Im Mittelpunkt dieser Untersuchung steht die vielerörterte Frage,

ob man den Empfindungen des Gesichtsinnes Intensität — analog dem Laut und Leise im Tongebiete — zuschreiben dürfe. Dafs die Helligkeit nicht ohne weiteres als Intensität anzusprechen ist, kann im Hinblick auf die bekannten Erwägungen HERINGS heute als feststehend betrachtet werden. Es bleibt aber trotzdem die Frage offen, ob man nicht neben den Helligkeitsunterschieden auch solche der Intensität annehmen müsse, wie das in neuerer Zeit auch G. E. MÜLLER getan hat. Da sich die Frage nicht ohne Berücksichtigung der übrigen Merkmale der Gesichtsempfindungen entscheiden läfst, hat STUMPF seine Untersuchung auch auf diese ausgedehnt, wie schon der Titel sagt. Hingegen läfst er die räumlichen Eigenschaften, die ja auch zu den „Attributen“ gehören, aufser Betracht.

Von den 3 Merkmalen, mittels deren man gewöhnlich die Gesichtsempfindungen beschreibt: Farbenton, Helligkeit, Sättigung, läfst ST. nur die ersten beiden als primäre Eigenschaften gelten; hält man nämlich an der Unterscheidung von Grund- und Übergangsempfindungen fest, so bedeutet „Sättigung“ nur die Zwischenstellung einer Empfindung zwischen einer getönten (z. B. Rot) und einer tonfreien (z. B. einem mittleren Grau) — und zudem würde nichts hindern, auch innerhalb der getönten Empfindungen etwa einem Orange eine gröfsere oder geringere Rotsättigung zuzuschreiben und so den Sättigungsbegriff sinnvoll zu erweitern. Jedenfalls hängt also dieser Begriff eng zusammen mit dem phänomenologischen Unterschied von Grund- und Mischempfindungen (Übergangsempfindungen); und daher hat ST. der bekanntlich sehr strittigen Frage nach der Berechtigung dieser Unterscheidung eine ausführliche Diskussion gewidmet. Er entscheidet sich dahin, dafs man von „Komponenten“ einer Farbenempfindung nicht in dem Sinne sprechen könne, in welchem man die Töne eines Akkordes Komponenten des letzteren nennt (wie das die „Mehrheitslehre“ tut), dafs vielmehr der Ausdruck „Mischempfindung“ (Orange, Violett) nur eine Ähnlichkeitsbeziehung zu gewissen ausgezeichneten Qualitäten des Farbensystems bedeute, dafs aber die „Mischempfindungen“ ebenso einfach seien wie die „Grundempfindungen“ („Einheitslehre“). Ähnlichkeit allein kann aber jenen Schein einer Doppelempfindung (der doch jedenfalls besteht und daher zu erklären ist) nicht begründen — sonst müfste es ebenso angängig sein, das Rot als eine Mischempfindung aus Orange und Violett anzusprechen, was aber sicher niemandem einfällt; es müssen also gewisse Stellen im Farbensystem primär als Bezugspunkte ausgezeichnet sein. Das wird begreiflich, wenn man, wie G. E. MÜLLER es getan hat, den Richtungsbegriff in das Gebiet der Farbenempfindungen einführt. Die ausgezeichneten Stellen im Farbensystem (die „Grundfarben“) wären dann die Stellen diskontinuierlicher Richtungsänderung und damit die gesuchten Bezugspunkte. So ansprechend diese Lösung ist, die sich auch STUMPF zu eigen macht, soll doch hier nicht unerwähnt bleiben, dafs sie eine Voruntersuchung voraussetzt. Die getönten (hier als absolut gesättigt angenommenen) Empfindungen bilden

ein eindimensionales Kontinuum — dafs sie ein geschlossenes Kontinuum bilden, den sog. Farbenzirkel, ist für sich kein Beweis gegen die Eindimensionalität; es müfste untersucht werden, ob der Begriff der Richtungsänderung (und damit auch der der diskontinuierlichen Richtungsänderung) auf ein Kontinuum von einer Dimension überhaupt anwendbar ist — sonst zieht man sich allzu leicht aus der Affäre.

Was die Helligkeit betrifft, so hält sie STUMPF für ein echtes, dem Farbenton deskriptiv gleichwertiges Attribut. Die Frage ist nur, ob sie als vom Farbenton unabhängig variabel angenommen werden mufs oder ob sie bei gegebenem Farbenton unabänderlich mitgegeben ist. Nur im letzteren Falle kann man von einer „Eigenhelligkeit" im strengen Sinne reden. Gegen die deskriptive Koordination von Helligkeit und Farbenton würde die vollständige Abhängigkeit der ersteren vom letzteren noch immer nicht sprechen. Aber es scheint mir doch nicht ganz konsequent, die „Eigenhelligkeit" aufrecht zu erhalten, andererseits aber die Möglichkeit offen zu lassen, dafs sich die Helligkeit ganz allein ändere (S. 26). Jedenfalls wäre zu beweisen, dafs eine solche streng isolierte Änderung überhaupt möglich ist. Wenn bei Steigerung der objektiven Lichtstärke von Null bis zum erreichbaren Maximum die Sättigung zuerst wächst, dann wieder abnimmt, so ist, sofern es sich wirklich um einen Wendepunkt handelt (wie z. B. G. RÉVÉSZ meint), damit schon gesagt, dafs man die Helligkeit nicht ändern kann ohne gleichzeitig auch den Schwarz- oder Weifsgehalt zu ändern. STUMPF drückt sich hier (S. 26) sehr vorsichtig aus („wenn die Weifsbeimischung ungeändert erhalten werden könnte"); wesentlich ist aber, dafs, falls diese Möglichkeit sich als zutreffend erweist, die Lehre von der Eigenhelligkeit aufgegeben werden mufs. Beiläufig bemerkt, ist auch die Ansicht HERINGS nicht ganz richtig wiedergegeben, wenn STUMPF hinsichtlich der Graureihe berichtet: „Die Unterschiede der Helligkeit sind ihm (HERING) also überhaupt nicht Intensitäts-, sondern Qualitätsunterschiede" (S. 32). Richtig würde es heifsen: sie gehen ihm mit Qualitätsunterschieden parallel. HERING ist es nie eingefallen, die Helligkeitsunterschiede durch solche der Qualität zu ersetzen, wie jener Satz vermuten läfst. STUMPF zweifelt an dem strengen Parallelismus zwischen Qualitäts- und Helligkeitsunterschieden innerhalb der Graureihe; wenn es sich um die „feinsten Unterschiede" handle, meint er, achten wir mehr auf die Qualität als auf die Helligkeit. Allein wie will man das entscheiden? Und wenn es selbst so wäre, was soll daraus für oder gegen den Parallelismus folgen? Es könnte Gründe anderer Art geben, die uns das eine Merkmal bevorzugen lassen.

Was das Zentralproblem, die Intensitätsfrage, anlangt, so pflichtet ST. der Ansicht HERINGS bei, dafs man die Helligkeit nicht als Intensität ansprechen dürfe, weil die Abnahme des ersteren Merkmals nicht zum Verschwinden der Empfindung führe; nur hält er dieses Kriterium nicht für fähig die Intensität zu definieren, da die Umkehrbarkeit fehle: auch die räumliche Ausdehnung bringe das Phänomen

zum Schwinden, wenn sie = 0 werde (S. 41). Ich halte dieses, auch von TITCHENER benutzte Argument nicht für zwingend; die Erwägung führt uns εἰς ἄλλο γένος — wie es ja auch die Abnahme der zeitlichen Ausdehnung tut, die z. B. TITCHENER im selben Sinne verwertet.

Die gänzliche Eliminierung der Intensität hält aber STUMPF, ebenso wie G. E. MÜLLER, für verfehlt; man müsse vielmehr die Intensität als neues Merkmal annehmen, das von der Helligkeit verschieden sei und sich auch nicht parallel mit ihr, sondern nach einem ganz anderen Gesetze ändere: von geringster Intensität sei das Eigenlicht der Netzhaut, von da nehme sie nach beiden Seiten (d. h. nach der steigenden und abnehmenden Helligkeit) zu, erst sehr langsam, später rascher, bei hohen Helligkeitsgraden „rapid" (S. 79). Die Gründe, die ST. zu dieser Anschauung bestimmen, sind nur zum Teil unmittelbar phänomenologischer Natur; zum Teil entstammen sie einer allgemein-biologischen Erwägung, zum Teil gewissen physiologischen Erfahrungen spezieller Art. Der biologischen Erwägung, daſs die Empfindungen an Nervenprozesse gebunden und diese gewiſs von inkonstanter Gröſse seien, scheint ST. selbst keine allzu groſse Beweiskraft beizulegen — in der Tat würde ja die variable Helligkeit allein schon diesem Bedürfnis nach Korrespondenz genügen.

Die speziellen physiologischen Erfahrungen gehören den Tatsachen der sog. Farbenschwelle an: für die verschiedenen Grauempfindungen sind verschieden groſse farbige Zusatzreize erforderlich, um die Farbigkeit eben merklich zu machen, woraus man auf verschiedene Intensität des Grauprozesses schlieſsen kann. Daraus folgt nun unmittelbar nichts für die Intensität der diesem Prozeſs entsprechenden Empfindung. Das Bindeglied muſs durch ein unbewiesenes und unbeweisbares Parallelitätsprinzip hergestellt werden, das man gelegentlich unter dem etwas anspruchsvollen Namen „Axiom" vertreten findet. STUMPF hält denn auch diese Überlegung offensichtlich für bloſs subsidiär (S. 82).

Entscheidend können allein Erwägungen deskriptiver Natur sein. Und hier scheint es STUMPF unmittelbar klar, daſs man den leuchtenden Farben, wie sie bei hoher Lichtintensität auftreten, etwa gegenüber dem matten Eindruck des Eigenlichtes hohe Intensitätsgrade zuschreiben müsse, und zwar auſser ihrer Helligkeit. Darüber wird sich nun schwer streiten lassen. Jedenfalls aber muſs erst der Versuch gemacht werden, die übrigen Merkmale (ausschlieſslich der fraglichen Intensität) zur Beschreibung dieser Eindrücke des „Leuchtens", der „Farbenglut" u. dgl. voll auszunutzen, ehe man sich zur Annahme einer neuen Variablen entschlieſst. Daſs dies in zureichendem Maſse geschehen sei, kann ich nicht finden. An einer anderen Stelle („PURKINJEsches Phänomen und Eigenhelligkeit". *Z. f. Sinnesphysiol.*, erscheint demnächst) habe ich darauf hingewiesen, daſs die Empfindungen eines und desselben Farbentones ein zweidimensionales Kontinuum darstellen und daſs die Reihe derjenigen Empfindungen, die lediglich durch Änderung der objektiven Lichtstärke zustande kommen, bloſs einen eindimensionalen Ausschnitt aus jener

zweidimensionalen Mannigfaltigkeit bilden; dafs ferner das Vorurteil, es könnten auf diesem Wege alle Empfindungen desselben Farbentones hergestellt werden, dazu geführt hat sich um den weitaus überwiegenden Rest nicht zu kümmern. Diesem Vorurteil sind die Verlegenheiten zuzuschreiben, die das „Braun“ den Farbentheoretikern bereitet hat. Es könnte aber, wie ich dort ausgeführt habe, leicht sein, dafs ähnliche Verlegenheiten auch hinsichtlich der „leuchtenden“ Farben entstehen und dafs sie vielleicht in ähnlicher Weise, also ohne Zuhilfenahme einer neuen Variablen, beseitigt werden könnten. Auch das Moment der „Eindringlichkeit“ (d. h. der Fähigkeit, die Aufmerksamkeit zu erregen), das man hier heranziehen könnte, scheint mir von Stumpf etwas unterschätzt zu werden. Gewifs hat Stumpf recht, wenn er die Eindringlichkeit nicht als „immanente Eigenschaft“ der Empfindung gelten lassen will (S. 39), weil sie vielfach durch akzidentelle Umstände bestimmt wird, so bei der „nationalen Fahnenfarbe“ oder bei der erregenden Wirkung, die das matteste Grau auf einen Briefmarkensammler ausüben kann. Aber die Dinge liegen nicht immer so. Gewisse Lichter können, wie ja St. selbst zugibt, ein für alle Male eine solche aufmerksamkeitserregende Wirkung ausüben und dann wird es — unbeschadet des nichtimmanenten Charakters dieser „Eigenschaft“ — schwer halten zu beweisen, dafs der starke Eindruck auf die Rechnung einer neuen Variablen zu setzen ist. Kurz, bei aller Würdigung der vorgebrachten Gründe dürfte eine endgültige Entscheidung der Intensitätsfrage noch nicht erreicht sein. Dafs sie ihr durch die feinsinnige Diskussion Stumpfs beträchtlich näher gebracht worden ist, scheint mir allerdings aufser Zweifel zu stehen. Fr. Hillebrand (Innsbruck).

H. Witte. **Über den Sehraum.** *Physikal. Zeitschr.* **19**, S. 142—151. 1918.

Die Veröffentlichung ist eine „vorläufige Mitteilung über eine gemeinsam mit Herrn E. Laqueur unternommene Arbeit“ des Verf.s, die sich die Erforschung der Zusammenhänge zwischen dem wahren Raum und dem Sehraum zum Ziel setzt. Es werden zunächst die wichtigsten Eigenschaften des gewöhnlichen „Sehraums der Physiologen und Psychologen“ entwickelt. Während dieser Sehraum in grofsen Entfernungen in dem Sinn von dem wahren Raum abweicht, dafs die scheinbaren Entfernungen kleiner als die wahren sind, stimmt er mit dem letzteren in der Nähe ziemlich überein, so dafs die Gegenstände dort annähernd am richtigen Ort und in der richtigen Gröfse gesehen werden. Die scheinbare Gröfse eines Körpers kann daher nicht lediglich durch den Gesichtswinkel bestimmt sein; vielmehr mufs die scheinbare Entfernung eine wesentliche Rolle dabei spielen. Der Zusammenhang zwischen scheinbarer Gröfse und scheinbarer Entfernung wird in der üblichen Weise dadurch hergestellt, dafs das Verhältnis beider Gröfsen dem Verhältnis der zugehörigen wahren Gröfsen gleichgesetzt wird. Der zahlenmäfsigen Erfassung der scheinbaren Entfernungen werden die Resultate v. Sternecks („Der Sehraum auf Grund der Erfahrung“, Leipzig 1907) zugrunde gelegt.

Da die Gestirne aus dem so konstruierten Sehraum jedoch vollkommen herausfallen, schliefst der Verf., dafs für diese ein anderer Sehraum gültig ist, in welchem alle Dinge nur nach Mafsgabe ihres Gesichtswinkels, d. h. so gesehen werden, dafs ihre scheinbare Gröfse umgekehrt proportional mit der Entfernung abnimmt. Dem würde der Sprachgebrauch der Physiker entsprechen, die den Gesichtswinkel als „scheinbare Gröfse" bezeichnen. Auch alle anderen Gegenstände „können noch auf diese zweite Weise gesehen werden". Die scheinbaren Entfernungen in diesem „Sehraum II" sind dabei dieselben wie im „Sehraum I", nur die Sehgröfsen sind andere. Vielleicht ist der „Sehraum II" „der Rest eines ursprünglich kindlichen Sehraums".

Dafs sich die Himmelskörper als Sehdinge anders verhalten wie die irdischen Gegenstände, ist klar. Ob es mit den Annahmen des Verf.s gelingt, „die himmlischen Gebilde aus ihrer glänzenden Vereinsamung zu befreien, und irgendwie anderen Sehdingen zu einem stetigen und sinnvollen Gesamtbilde zuzugesellen", ist aus der vorliegenden vorläufigen Mitteilung noch nicht zu ersehen, zumal Beobachtungsmaterial so gut wie ganz fehlt. Doch sei hier bemerkt, dafs der Unterschied zwischen „Sehdingen" und „geschätzten Dingen", bzw. zwischen „Sehraum" und „geschätztem Raum" nicht mit genügender Schärfe beachtet zu sein scheint, ein Unterschied, der gerade bei Lösung der vorliegenden Fragen von weittragender Bedeutung ist.

K. Reinhardt (Frankfurt a. M.).

L. Burmester. **Kinematische Aufklärung der Bewegung des Auges.** Sitzungsberichte d. Bayer. Akad. d. Wiss. math.-nat. Kl. 1918. S. 171.

Die Abhandlung Burmesters setzt sich die Widerlegung der mitunter vertretenen Auffassung zum Ziel, dafs das Auge sich bei der Bewegung um die Blicklinie dreht. Eine solche, üblicherweise als „Raddrehung" oder „Rollung" bezeichnete Bewegung gibt es nicht. Die Bewegung des Auges entspricht dem, was man in der Kinematik eine „sphärische Bewegung" zu nennen pflegt und unterliegt mithin den diesbezüglichen phoronomischen Gesetzen, deren hauptsächlichste von Burmester hergeleitet werden. Aus ihnen und aus dem Listingschen Gesetz folgt, dafs das Auge aus der Hauptlage in jede beliebige andere Lage durch Drehung um eine auf der jeweiligen Sehebene senkrechte Achse gelangt. Die Abhandlung enthält eine teils mit rechnerischen Hilfsmitteln, teils mit den Methoden der darstellenden Geometrie erbrachte ausführlichere Analyse dieser Augbewegung.

Zu den Ausführungen Burmesters ist noch folgendes zu bemerken: Es handelt sich bei solchen Betrachtungen stets nur um das Auffinden sog. „äquivalenter" Bewegungen. Eine äquivalente Bewegung braucht aber nicht notwendig eine einzige Drehung zu sein, vielmehr wird es mitunter zweckmäfsig erscheinen, sie aus mehreren Drehungen zusammenzusetzen. In diesem Sinn kann dann eine Augbewegung sehr wohl Raddrehungen enthalten. Die Verschiedenheiten der Auffassung laufen also letzten Endes auf Definitionsunterschiede hinaus. Im übrigen ist

es sehr unwahrscheinlich, dafs — wie BURMESTER meint — HELMHOLTZ über die diesbezüglichen Verhältnisse tatsächlich in einem Irrtum befangen war, wenn auch seine Ausdrucksweise in dieser Hinsicht nicht immer völlig klar ist. Man vgl. dazu die Bemerkungen von v. KRIES im dritten Band des HELMHOLTZschen Handbuchs der Physiologischen Optik, S. 113. K. REINHARDT (Frankfurt a. M.).

A. MÜLLER. **Die Referenzflächen des Himmels und der Gestirne.** (*Die Wissenschaft* 62.) Braunschweig, Friedr. Vieweg u. Sohn. 1918. Geh. M. 5,60. Geb. M. 7,60.

Das Buch befafst sich mit den bekannten Erscheinungen der scheinbaren Form des Himmelsgewölbes und der scheinbaren Vergröfserung der Gestirne am Horizont. Es will „keine neue Theorie aufstellen, sondern nur die Bedingungen für die Möglichkeit einer begründeten und umfassenden Theorie schaffen". Es enthält eine Übersicht und eine kritische Sichtung des gesamten über jene Probleme veröffentlichten quantitativen Materials, das durch eigene, allerdings unvollständige Beobachtungen MÜLLERS bereichert wird, sowie eine eingehende Darstellung und Entwicklung des zu den einschlägigen Experimentaluntersuchungen notwendigen mathematischen Rüstzeugs und dürfte daher zukünftigen Forschungen auf diesem Gebiet als willkommene und unentbehrliche Grundlage dienen.

Unter der Referenzfläche (Rfl.) des Himmelsgewölbes versteht MÜLLER dessen scheinbare, von dem Horizont des Beschauers begrenzte Form, unter der Rfl. der Gestirne eine Kappe, welche sich auf Grund der mathematischen Formel $\varrho = \frac{s}{2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}}$ (ϱ, φ Polarkoordinaten) aus der Sehgröfse s und dem (wirklichen) Gesichtswinkel γ des in der Höhe φ schwebenden Gestirns (Sonne, Mond, Sternbild) ergibt. Das Wort Rfl. findet sich in der Literatur zuerst bei v. STERNECK, die Begriffe teilweise schon früher. Es scheint nicht überflüssig, ausdrücklich darauf hinzuweisen, dafs hier ein und dieselbe Bezeichnung für zwei wesentlich verschiedene Dinge gebraucht wird, zur Benennung eines rein psychologischen Gebildes einerseits und einer auf psychologische Tatsachen gestützten mathematischen Konstruktion andererseits. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit einer scharfen Trennung beider Begriffe und das Problem, die Beziehungen zwischen beiden Arten von Rfln. (etwa denjenigen des Sternenhimmels und der Sterne) zu ermitteln, eine Forderung, welche auch MÜLLER erhebt.

Die zur Bestimmung der Rfln. seither verwandten Methoden werden kritisch geschildert. Die Rfln. selbst kann man häufig als Kappen einfacher Rotationsflächen ansehen. Da die Beobachtungen jedoch darauf hinweisen, dafs die Flächenmeridiane mitunter auch Wendepunktskurven sein können, werden diese in den mathematischen Teil der Untersuchungen mit einbezogen. Eine ausführliche Behandlung wird den „Bedingungen" der Rfln., d. h. denjenigen Faktoren gewidmet, „die die

Abweichungen der Rfln. von einer gewissen idealen Form derselben bewirken". Sie zerfallen in eine physikalische, eine physiologische und eine psychologische Gruppe. Unter den physiologischen Bedingungen ist der Einflufs der Blickrichtung, unter den psychologischen die Beziehung zwischen scheinbarer und wirklicher Entfernung, sowie zwischen Sehgröfse und scheinbarer Entfernung — hierbei wieder der Einflufs der Horizontweite und der Erdatmosphäre als eines trüben Mediums — am wichtigsten. Auf Grund der Diskussion glaubt Müller die Wirkung der Mehrzahl der psychologischen Bedingungen auf einen einheitlichen psychischen Tatbestand, und zwar auf die Eindringlichkeit des jeweils vorliegenden Wahrnehmungskomplexes zurückführen zu können. Die Eindringlichkeit wäre dann wesentlichste Bedingung für das Zustandekommen der Rfln. erster Art, lediglich bei der Rfl. des Wolkenhimmels würde dessen objektive Form mitspielen. Bei den Rfln. der Gestirne dagegen käme als Bedingung vielleicht noch der Einflufs des trüben Mediums der Atmosphäre hinzu. Damit wäre ein Ansatz zu einer einheitlichen und umfassenden Theorie der Rfln. gegeben.

Eine Bestätigung der skizzierten Annahmen dürfte jedoch nur durch eine weitere systematische und vollständige experimentelle Untersuchung der bezüglichen Erscheinungen gewonnen werden können. Einer solchen wird das Müllersche Buch die Wege ebnen. Auf das an seinem Schlusse befindliche ausführliche Verzeichnis der einschlägigen Literatur sei hier noch hingewiesen. K. Reinhardt (Frankfurt a. M.).

Heinz Werner. **Über optische Rhythmik.** (Aus dem psychol. Institut der Universität München.) *Arch. f. d. ges. Psychol.* **38**, S. 115—163. 1918.

Im 1. Teil der Arbeit wird die Frage der Existenz eines optischen Rhythmus auf experimentellem Wege untersucht. Ergebnis: es gibt eine optische Rhythmik in demselben Sinne wie es eine akustische und taktile gibt. Der 2. Teil ist ein Beitrag zur Lösung des Problems der Abhängigkeit der optisch-rhythmischen Zeitverhältnisse von der subjektiven Einstellung. Hans Ruederer (München).

Ch. A. Ruckmich. **A Bibliography of Rhythm.** (Supplementary List.) *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (3), S. 457—459. 1915.

Nachtrag zu der vom Autor im *Amer. Journ.* **24**, 1913 veröffentlichten Rhythmusbibliographie. Koffka (Giefsen).

S. W. Fernberger. **A Simplification of the Practice of the Method of Constant Stimuli.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (1), S. 121—130. 1914.

Die Konstanzmethode ist für praktische, anthropometrische oder diagnostische Zwecke zu zeitraubend. Sie kann dadurch vereinfacht werden, dafs man die beiden extremen Vergleichsreize fortläfst.

Koffka (Giefsen).

S. W. Fernberger. **The Effect of the Attitude of the Subject upon the Measure of Sensitivity.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (4), S. 538—543. 1914.

Es kommt vor, dafs Versuche nach der Konstanzmethode eine ver-

schwindend kleine Zahl von Gleichheits- und Unsicherheitsurteilen ergeben. Der Verf. kam auf die Vermutung, dafs dies auf einer Einstellung der Vp. beruhe, hervorgerufen durch die übliche Form der Instruktion, in der die Verschiedenheitsurteile einen gröfseren Nachdruck erhalten. Er bestätigte diese Vermutung, indem er Gewichtversuche nach der Konstanzmethode anstellte und dabei 2 Gruppen von Vpn. benutzte, von denen die erste die gewöhnliche Instruktion erhielt, während die zweite besonders auf die Gleichheits- und Unsicherheitsurteile hingewiesen wurde. Diese Gruppe lieferte viel mehr solche Urteile als jene.

KOFFKA (Giefsen).

E. J. GATES. **The Determination of the Limens of Single and Dual Impressions by the Method of Constant Stimuli.** Min. Stud. from the Psychol. Lab. of Cornell. Univ. Commun. by E. B. TITCHENER and H. P. WELD. XXII. *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (1), S. 152–157. 1915.

Die Versuche von RIECKER wurden wiederholt, nur wurden die Eindrücke: Kreis, Linie nicht als Einpunkturteil gewertet, sondern besonders protokolliert. Die Auswertung erfolgte nach einer Methode von URBAN. KOFFKA (Giefsen).

J. E. DOWNEY and J. E. ANDERSON. **Automatic Writing.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 161—195. 1915.

Ganz geläufige Verse oder neu diktierte Worte werden geschrieben, während der Schreiber mit spannender Lektüre beschäftigt ist. Die fortschreitende Verschmelzung der beiden Prozesse wird untersucht.

KOFFKA (Giefsen).

G. C. MYERS. **Grasping, Reaching, and Handling.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (4), S. 525—539. 1915.

Die Entwicklung der ersten Bewegungen (greifen, reichen, halten usw.) bei einem Säugling bis zum Ende des ersten Jahres wird ausführlich beschrieben. KOFFKA (Giefsen).

A. E. TANNER. **Certain Social Aspects of Invention.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (3), S. 388–416. 1915.

Psychologische und soziologische Analyse der Erfindungen der Spinn- und Dampfmaschine. KOFFKA (Giefsen).

F. L. WELLS. **A Note on the Retention of Acquired Capacities.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (1), S. 58–67. 1915.

Erworbene Fähigkeiten werden durch längere Schonzeit geschädigt. Solche Schädigung zeigt sich zunächst in einer Verzögerung der Reaktion; die Reaktion wird weniger bestimmt, und die Vergröfserung dieser Unbestimmtheit führt schliefslich zu falschen Reaktionen. Im einzelnen wird diese Anschauung durch Versuche mit dem Klopf- und dem Additions- und Durchstreichtest belegt. KOFFKA (Giefsen).

E. J. **Zur Psychologie des Rauchens.** *Die Naturwissenschaften* 4 (49), S. 751—752. 1916.

Ein Anonymus sucht die nichttoxischen Wirkungen des Rauchens mit der JAMES-LANGEschen Theorie zusammenzubringen: die Körperhaltungen und Bewegungen beim Rauchen bedingen entsprechende Erlebniszustände. Tiefes Einatmen (namentlich beim Anzünden) wird in dieser Weise in Beziehung gesetzt mit freiem Auftreten sowie Selbstgefühl; vorgeschobener Kiefer und leichtes Zusammenbeifsen der Zähne wird bezogen auf eine Kampfstimmung. Raucher seien selbstsicher und schwer beeinflufsbar, deshalb seien viele Erzieher gegen den Tabakgenufs, der ihre Erziehungsarbeit erschwere. Nervöse griffen zur inneren Stärkung zum Tabak. Feinfühlige hätten oft eine Abneigung gegen solche Stimmungen und somit auch gegen den Tabakgenufs.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

E. B. TITCHENER. **An Historical Note on the James-Lange Theory of Emotion.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (3), S. 427—447. 1914.

Verf. führt eine Reihe bekannter und unbekannter Autoren an, die als Vorläufer der JAMES-LANGEschen Gefühlstheorie zu gelten haben, deren Verdienst in dieser Sache aber bisher unbekannt geblieben ist. Nicht weniger als 18 Namen stehen im Literaturverzeichnis am Schlufs.

KOFFKA (Giefsen).

M. BABBITT, M. WOODS and M. F. WASHBURN. **Affective Sensitiveness to Colors, Tone Intervals, and Articulate Sounds.** Min. Stud. from the Psychol. Lab. of Vassar College. XXVIII. *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 289—291. 1915.

Die affektive Empfindlichkeit wird nach der früher angegebenen Methode (vgl. Referat *diese Zeitschr.* 73, S. 279, 1915) für Farben, Tonintervalle und gesprochene sinnlose Silben bestimmt, die Korrelation dieser Empfindlichkeit auf den verschiedenen Gebieten festgestellt.

KOFFKA (Giefsen).

L. N. GARVER, J. M. GLEASON and M. F. WASHBURN. **The Source of Affective Reactions to Articulate Sounds.** Min. Stud. from the Psychol. Lab. of Vassar College. XXX. *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 292—295. 1915.

Vorgesprochene sinnlose Silben werden auf Annehmlichkeit und Mifsfälligkeit beurteilt. Die Quellen dieser Urteile werden untersucht.

KOFFKA (Giefsen).

H. ROBBINS, D. SMITH and M. F. WASHBURN. **The Influence of Fatigue on Affective Sensitiveness to Colors.** Min. Stud. from the Psychol. Lab. of Vassar College. XXIX. *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 291—292. 1915.

Am Ende einer langen Versuchsreihe ist die affektive Empfindlichkeit für Farben herabgesetzt, entsprechend einem Gefühl der Langweile.

KOFFKA (Giefsen).

S. W. FERNBERGER. **Note on the Affective Values of Colors.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (3), S. 448—449. 1914.

Farben wurden nach der Methode der paarweisen Vergleichung auf ihre Gefälligkeit hin beurteilt. In einer Reihe war anzugeben, welches die gefälligere, in einer anderen, welches die weniger gefällige Farbe sei. Die Durchschnittskurven der beiden Reihen stimmen sehr gut überein, so dafs der Verf. den Schlufs zieht, Annehmlichkeit und Unannehmlichkeit (pleasantness and unpleasantness) seien wirkliche psychologische Gegenteile. KOFFKA (Giefsen).

TH. L. SMITH. **Note on the Psychology of Shame.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (2), S. 229—235. 1915.

Genetisch ist Scham als Entwicklungsprodukt aus primitiveren Affekten aufzufassen, zu denen vor allem Furcht und Ekel gehören.

KOFFKA (Giefsen).

G. STANLEY HALL. **A Synthetic Genetic Study of Fear.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (2), S. 149—200, (3), S. 321—392. 1914.

Eine sehr ausführliche biologisch orientierte Abhandlung, die sich auf reiches psychopathologisches Material stützt. KOFFKA (Giefsen).

L. G. MEADS. **Form vs. Intensity as a Determinant of Attention.** Min. Stud. from the Psychol. Lab. of Cornell Univ. Commun. by E. B. TITCHENER and H. P. WELD. XXI. *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (1), S. 150—151. 1915.

Kann man die Wirkung der Gestalt auf die Aufmerksamkeit mit der der Intensität vergleichen? Im Dunkelzimmer wurde nebeneinander ein leuchtender formloser Fleck und ein leuchtendes Kreuz, dessen Lichtstärke durch einen Episkotister regulierbar war, tachistoskopisch exponiert, der Beobachter hatte zu beurteilen, welches von den Bildern „klarer“ sei. Das Kreuz wurde so lange in seiner Lichtstärke verändert (auf- und absteigend) bis Gleichheitsurteil erfolgte. Das war im Durchschnitt der Fall, wenn der Episkotister eine Öffnung von nur 130° hatte. Der Versuch ist interessant und lehrreich, seine theoretische Bedeutung hängt mit dem ja noch kontroversen Begriff der Klarheit zusammen. Dafs aber unter bestimmten Bedingungen erhöhte Gestaltung im gleichen Sinne wirkt wie erhöhte Intensität, hat inzwischen KORTE (*diese Zeitschr.* 72, S. 257/58, 1915) an einem Beispiel funktional bewiesen.

KOFFKA (Giefsen).

MAX TRÜB. **Über Aufmerksamkeit und Auffassungsfähigkeit bei Gesunden und Kranken (unter besonderer Berücksichtigung des Stupors).** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* **40** (4/5). 1918.

Am Mnemometer hatten Männer und Gebildete bessere Auffassungsresultate als Frauen und Ungebildete, doch zeigten letztere einen gröfseren Arbeitszuwachs. Stupuröse bilden eine Gruppe für sich: Umfang und Zuverlässigkeit der Auffassung ist (besonders bei Zahlen) herabgesetzt;

anfangs ist der Stupor grofs, dann nimmt er dauernd ab. Alkoholiker zeigen eine rasch erlahmende Tendenz mit Resultaten zu glänzen; ihre Arbeitskurve steigt rasch aufs Maximum, wo sie verbleibt, aber Umfang und Zuverlässigkeit der Auffassung ist (namentlich bei Letternreihen, weniger bei Ziffern) herabgesetzt. Senile sind in Aufmerksamkeit und Auffassung sehr stark herabgesetzt, ebenso Paralytiker, die dazu noch einen steilen Ermüdungsabfall besitzen.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. L. Woods. **An Experimental Analysis of the Process of Recognizing.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (3), S. 313—387. 1915.

Auf optischem, akustischem, taktilem und olfaktorischem Gebiet werden gelernte Reize immer wieder zum Erkennen vorgelegt, bis das Erkennen rasch und sicher erfolgt. Die Aussagen der Vpn. geben das Material für die Schlüsse der Vfn. Sie findet als typisch für alles Erkennen kein statisches Element (Bekanntheitsqualität), sondern ein zeitliches Erlebnis, einen bestimmten Erlebnis a b l a u f. Sie nennt das „function" im Gegensatz zu „content". Sie unterscheidet 3 Stadien des Erkennungsvorgangs, Anfangs-, Zwischen- und Endstadium; das erste st reich an sinnlichen Daten und aktiv, das letzte fast automatisch, aber allen Stadien sind 3 Prozesse in ihrer Reihenfolge eigen: Vorbereitung auf einen Erkennungsvorgang, klare Wahrnehmung eines charakteristischen Zugs des Reizes, richtige Reaktion.

Koffka (Giefsen).

E. F. Mulhall. **Experimental Studies in Recall and Recognition.** *Amer Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 217—228. 1915.

Behalten und Wiedererkennen von sinnvollem und sinnlosem Material wurde unter 3 Gesichtspunkten verglichen: 1. Zahl der Wiederholungen bis zur vollständigen Beherrschung des Materials. (Versuchsfehler: die Erkennungen sind durch das Verfahren stark im Vorteil.) Resultat: Die Überlegenheit des Erkennens ist um so gröfser, je sinnvoller das Material. 2. Einflufs des Willens zum Behalten bei der Einprägung auf die Leistung. Resultate u. a.: So grofs dieser Einflufs auf das Behalten ist, so klein ist er auf das Erkennen. Durch den Willen zu behalten wird der Unterschied zwischen Behalten und Erkennen kleiner. 3. Einflufs der Stelle. Resultat: erste und letzte Stelle sind bei sinnlosem Material ausgezeichnet, für Behalten mehr als für Erkennen.

Koffka (Giefsen).

R. B. Owen. **Recognition: A Logical and Experimental Study.** *The Psychol. Mon.* 20 (2), Okt. 1916. 154 S

In einer ausführlichen historischen Einleitung werden die verschiedenen Theorien des Wiedererkennens geschildert. Ihnen gegenüber sucht der Verf. eine neue Theorie durch seine Versuche zu erweisen. Einen Gegenstand als alt oder neu erkennen ist eine Bedeutungs- (meaning), nicht eine Inhalts- (content) Bestimmung. Wiedererkennen heifst, dafs der Reiz als alt erkannt wird, nicht dafs ein bestimmter

psychischer Prozeſs sui generis zustande kommt. Das Wiedererkennen beruht auf Inhaltskriterien, die von Individuum zu Individuum und mit den äuſseren Umständen variieren. Letzte Tatsache ist nur, daſs ein Inhalt über sich selbst hinaus auf ein Vergangenes hinweisen kann. Im einzelnen ist aber die Zuordnung von Inhalt und Bedeutung aus der Erfahrung entsprungen. Der Standpunkt des Verf.s, der dem der amerikanischen functional psychology entspricht, verdient ausführlichere Würdigung und Kritik, vor allem würde der Ref. gegen die Form der Unterscheidung von meaning und content Widerspruch erheben, ebenso gegen den unzulänglichen Empirismus. — Die Arbeit ist reich an interessanten Einzelheiten. KOFFKA (Gieſsen).

S. C. KOHS. **The Association Method in its Relation to the Complex and Complex Indicators.** *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (4), S. 544—594. 1914.

Die Assoziationsmethoden, soweit sie auf die Komplexforschung Bezug haben, werden dargestellt, kurz wird ihre Bedeutung für Pädagogik und psychologische Charakterologie besprochen. Ein Literaturverzeichnis von 144 Nummern ist beigefügt. KOFFKA (Gieſsen).

WILHELM WUNDT. **Völkerpsychologie.** Eine Untersuchung der Entwicklungsgesetze von Sprache, Mythus und Sitte. Neunter Band: Das Recht. XVIII u. 484 S. gr. 8°. Leipzig, Alfred Kröner. 1918.

Das Buch enthält verstreute Kapitel zur Philosophie und Psychologie des Rechts sowie zu seiner Entwicklungsgeschichte. Das erste Kapitel handelt von den Rechtsbegriffen und ihrem sprachlichen Ausdruck; das zweite gibt einen Abriſs der Geschichte der Rechtsphilosophie; das dritte behandelt die Psychologie des Willens; das vierte die Formen der Rechtsordnung in einem entwicklungsgeschichtlichen Überblick. Auch von diesem Bande gilt dasselbe, wie von den früheren (mit beschränkter Ausnahme der beiden der Sprache gewidmeten): sie enthalten trotz der enthusiastischen gegenteiligen Versicherungen einzelner Fachmänner keine neue Art der Psychologie, überhaupt (mit geringen Einschränkungen) keine psychologischen Untersuchungen, sondern Beiträge zu den objektiven Wissenschaften der menschlichen Kultur (vgl. meine ausführliche Analyse in den *Neuen Jahrbüchern f. d. klass. Altertum* **33**, S. 625 ff.). Eine Ausnahme macht im vorliegenden Bande natürlich das dritte Kapitel, sofern es einen psychologischen Gegenstand hat. Neues erfährt der Leser hier aber kaum gegenüber früheren Ausführungen über den Gesamtwillen. Mit ihnen verglichen leidet die Darstellung an Unübersichtlichkeit und dem Mangel eines einheitlichen Fadens: von der geschichtlichen Entwicklung des Gesamtwillens und seinen wechselnden historischen Formen und der Bedeutung dieser Tatsachen für sein Verständnis wird viel gesprochen: aber die Anläufe zu einer wirklichen Darstellung verrinnen im Sande. Die Schwächen dieses Kapitels sind typisch für den Aufbau des Ganzen.

A. VIERKANDT (Berlin).

(Aus dem Institut zur Erforschung der Folgeerscheinungen von Hirnverletzungen [Abteilung des neurologischen Instituts der Universität] und dem psychologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter.

Herausgegeben von Adhémar Gelb und Kurt Goldstein.

IV. Abhandlung.

Über den Wegfall der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben".

Beiträge zur Farbenpsychologie auf Grund von Untersuchungen an Fällen mit erworbenen, durch zerebrale Läsionen bedingten Farbensinnstörungen.[1]

Von

Adhémar Gelb.

Inhalt.

[1] Ein Teil der in der vorliegenden Abhandlung behandelten Fragen, insbesondere die nach der Wirkung des Fehlens der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben" auf die sog. „Farbenkonstanz der Sehdinge", bildeten den Inhalt eines Beitrages zu der Festschrift, die Carl Stumpf zum 70. Geburtstag von einigen seiner Schüler als Ausdruck ihrer Verehrung und Dankbarkeit überreicht worden ist. Alle Versuche, das Sammelwerk als solches erscheinen zu lassen, sind leider an der Ungunst der Verhältnisse im Buchhandel gescheitert und so haben wir uns auf den eigenen Wunsch des Jubilars, der auch hier wieder die Sache vor die Person stellte, endlich entschliefsen müssen, die Arbeiten einzeln zu veröffentlichen.

In der vorliegenden Form wurde die Arbeit am 6. August 1919 als Habilitationsschrift bei der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Frankfurt a. M. eingereicht.

Anknüpfend an bestimmte Beobachtungen und Ausführungen von E. Hering über den Einfluſs der sog. Erfahrung auf unsere Farbenwahrnehmung und über die verschiedene Art und Weise, wie uns Farben im Sehraum erscheinen können, hat zuerst D. Katz[1] versucht, die ganze Fülle der hier in Betracht kommenden Probleme einer umfassenden Beschreibung und experimentellen Analyse zu unterwerfen. Durch seine Unterscheidung der verschiedenen Farbensysteme, insbesondere durch seine scharfe Trennung zwischen Flächen- und Oberflächenfarben, ist für eine ganze Reihe von Phänomenen eine einheitliche Erklärung angebahnt worden.

Die Katzschen Ausführungen bildeten zum groſsen Teil auch die Grundlage für ein wirkliches Verständnis der im folgenden zu schildernden Wahrnehmungsstörung, die wesentlich im Verlust der Wahrnehmung von Oberflächenfarben besteht und hier zum ersten Mal beschrieben und analysiert wird.

---

[1] D. Katz, Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 7 (1911). Im folgenden kurz zitiert: Katz.

Allgemeine Charakteristik der Fälle.

Fall I.

(Pat. W.) 25jähriger Installateur; früher sicher farbentüchtig. Am 7. 9. 15 durch Schrappnell auf der linken Seite des Hinterkopfes verwundet. Im Anschlufs an die Verwundung epileptiforme Anfälle. Sofort nach der Verwundung schlechtes Sehen, es war ihm alles dunkel vor den Augen; er erkannte keine Farben. Geringe Störung der Sprache. Rechtsseitige Schwäche der Extremitäten.

Das Sehen besserte sich in ganz kurzer Zeit, doch blieb eine totale Farbenblindheit zurück, sowie Störungen des optischen Erkennens und zwar „war das Erkennen von Gegenständen schwer oder gar nicht möglich“. Von Schriftproben erkannte er nur einzelne Buchstaben.

Sechs Monate nach der Verwundung im Anschlufs an eine Operation Auftreten von epileptischen Anfällen; rechtseitige Lähmung und schwere motorische Sprachstörung, die sich allmählich etwas besserten.

Der Untersuchungsbefund im März 1917 (Aufnahme im Hirnverletztenlazarett) ergab: Verletzungsnarbe, die auf eine ursprüngliche Verletzung in der Gegend des Lobus parietalis inferior und der lateralen Teile der Okzipitalwindung auf der linken Seite hinweist. Rechtsseitige Körperlähmung; Reste einer motorischen Sprachstörung.

Die Untersuchung der optischen Leistungen ergab:

1. Die Perimeteraufnahme mit einem weifsen 4 qmm grofsen Objekt, die bei der Aufnahme des Patienten in das Frankfurter Hirnverletztenlazarett erfolgte, ergab folgendes Gesichtsfeld.

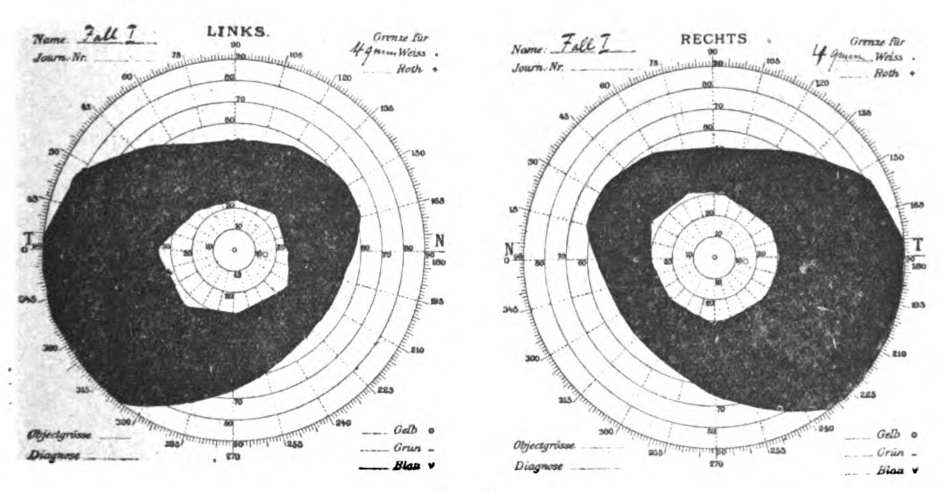


Fig. 128.

Zu bemerken ist, daſs dieses Resultat kein zutreffendes Bild von der wirklichen Gröſse des Gesichtsfeldes des Patienten gibt. Die bei der gewöhnlichen Perimeteraufnahme resultierte Einschränkung war durch die Wirkung der später genau zu schildernden Wahrnehmungsstörung des Patienten mit bedingt. Die nähere Erklärung dafür werden wir erst später geben können. Bemerkt sei nur, daſs man beim Patienten sehr verschieden groſse Gesichtsfelder erhalten konnte, je nachdem ob man den Kranken am Campimeter mit einem weiſsen Prüfungsobjekt auf schwarzem Untergrunde untersuchte — dann war das Gesichtsfeld immer auffallend klein — oder ob man ein dunkles Prüfungsobjekt auf hellem Untergrunde verwendete — dann ergab sich ein Gesichtsfeld, das um 20—30° gröſser war, als das bei der anderen Prüfung erhaltene.

2. Die Sehschärfe, mit gewöhnlichen klinischen Methoden geprüft, schwankte zwischen $^5/_8$ und $^1/_2$ der normalen Sehschärfe.[1]

3. Dunkeladaptation beträchtlich herabgesetzt.

4. Es bestand eine totale Farbenblindheit, die das ganze Gesichtsfeld umfaſste (kein zentrales Skotom!) und etwa ein Jahr unverändert bestehen blieb. Der Farbensinn restituierte sich dann allmählich (im Verlaufe von etwa 4 Monaten) in dem Maſse, daſs er bei der Entlassung des Patienten als annähernd normal angesehen werden konnte.

Eine ganz genaue Untersuchung der Farbenblindheit, die von mir am objektiven Spektrum, am Kreisel (im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinnes auch am Nagelschen Anomaloskop) und mit Hilfe verschiedener anderer Methoden unternommen wurde, zeitigte folgende Hauptergebnisse[2]:

a) Keine Verkürzung des sichtbaren, dem Patienten natürlich farblos erscheinenden Spektrums. Eine unwesent-

[1] Vgl. dazu später S. 234.

[2] Für die vorliegende Abhandlung genügt eine Zusammenstellung der Hauptergebnisse. Ein genauer Bericht über die Untersuchung der Farbenblindheit als solcher wird anderwärts im Zusammenhang mit der Darlegung mehrerer anderer Fälle mit erworbenen, durch kortikale Läsionen bedingten Farbensinnstörungen erfolgen. Hier würde ein ausführliches Eingehen auf alle in Betracht kommenden Fragen aus dem Rahmen dieser Arbeit fallen.

liche Verkürzung am kurzwelligen, violetten Ende war nur die Folge des beeinträchtigten „Lichtsinnes“ des Patienten. (Das kurzwellige Ende unseres Spektrums war recht lichtschwach.)

b) Was die Helligkeitsverteilung im Spektrum betrifft, so lag das Helligkeitsmaximum, den „Peripheriewerten“ des Normalen entsprechend, im Gelb. Die roten Lichter erschienen dem Patienten heller als die blauen. (Dieselben Ergebnisse lieferten Versuchsreihen am Kreisel und am Nuancierungsapparat.) Die Helligkeitsverteilung im Spektrum entsprach also vollständig der des Normalen. (Hierin unterscheidet sich die hier aufgetretene (erworbene) totale Farbenblindheit mit am deutlichsten von jener (am häufigsten vorkommenden) Art der angeborenen totalen Farbenblindheit, bei der das Helligkeitsmaximum im Grün liegt und überhaupt die Helligkeitsverteilung im Spektrum den „Dämmerungswerten“ des Normalen zu entsprechen pflegt.)

c) Es bestand eine Herabsetzung des „Lichtsinnes“: der Patient hatte die Fähigkeit, schwache Lichter wahrzunehmen, in hohem Maſse eingebüſst. Auch die Unterschiedsempfindlichkeit innerhalb der „tonfreien“ Skala, d. h. also für Schwarz, Weiſs und die dazwischen liegenden Graus, war, z. B. bei der Prüfung am Kreisel, beeinträchtigt.

Die Beobachtung der allmählichen Wiederkehr des Farbensinnes gab ein auſserordentlich anschauliches Bild von den einzelnen Phasen.

Zu Beginn der Wiederherstellung konnte man je nach der gewählten Prüfungsmethode ein Farbensehen im Sinne von allen drei Farbensystemen feststellen: des monochromatischen, dichromatischen und trichromatischen.

Der Patient war bei der Prüfung mit groſsen farbigen Objekten, z. B. bei der Prüfung mit farbigen Platten (9 × 12 cm, Heringsche Papiere) bei der Beobachtung aus $^1/_2$—1 m ein ausgesprochener Trichromat. (Es muſs jedoch bemerkt werden, daſs die erste Untersuchung erst ca. 5 Tage nach dem

Beginn der Restitution, die auf einem Urlaub einsetzte, erfolgen konnte.) Dagegen war der Kranke ausgesprochen rotgrünblind, also ein Dichromat, wenn er z. B. dieselben Platten unter einem kleineren Gesichtswinkel zu betrachten hatte. Und er erwies sich sogar wieder als total farbenblind, wenn diese Verkleinerung noch weiter fortgesetzt wurde oder die Beobachtungszeit auch bei gröfserem Gesichtswinkel sehr stark verkürzt wurde.

Während der nächsten 3—4 Monate wurden Untersuchungen jede Woche wenigstens einmal wiederholt, und dabei wurde eine allmähliche Wiederherstellung der Farbentüchtigkeit beobachtet. Bei der Entlassung des Patienten war die Farbensinnanomalie nur noch mit bestimmten feinen Methoden nachweisbar, z. B. mit Hilfe der sog. Rayleigh-Gleichung am Nagelschen Anomaloskop: das Mischungsverhältnis Rot-Grün, welches erforderlich ist, um eine Gleichung mit dem homogenen Gelb (589 $\mu\mu$) zu erzielen, ist für alle Normalen annähernd gleich und sehr scharf begrenzt. Der Patient stellte dagegen das Rotgrüngemisch nicht scharf ein; es war um etwa 8 Teilstriche verbreitert (beim Normalen umfafst es 1—2 Teilstriche).

5. Der Patient war im Stadium der Achromasie nicht in der Lage, willkürlich Erinnerungsbilder von der früher (in der Zeit vor der Verletzung) gesehenen Farben hervorzurufen. Er vermochte Gegenstände natürlicher und künstlicher Färbung nur in einer bestimmten Helligkeits- bzw. Dunkelheitsnuance sich innerlich zu vergegenwärtigen. Er „wufste" zwar, dafs z. B. die Kornblume blau, das Blut rot u. ä. m. wäre, aber das entsprechende, willkürlich erweckte visuelle Vorstellungsbild zeigte keine Spur von Farbigkeit.[1]

Die richtige Angabe der zu einem Gegenstand gehörenden Farbe erfolgte unter den obwaltenden Umständen natürlich nur in solchen Fällen, in denen es sich um geläufige Wort-

[1] Die Unfähigkeit, sich an die früheren, im normalen Zustand wahrgenommenen Farben zu erinnern, beobachteten wir an allen Patienten mit durch eine Läsion am kortikalen Ende der Sehbahn hervorgerufenen Farbensinnstörungen.

verbindungen (himmel-blau, schnee-weiſs usw.) handelte, oder in solchen, in denen der Farbenname aus irgendwelchen Gründen sich dem Gedächtnisse des Patienten eingeprägt hatte. So z. B. wuſste er, als Installateur, daſs er früher namentlich mit grünen und gelben Leitungsdrähten zu tun hatte. In Fällen hingegen, in denen der Kranke einen Gegenstand mit seiner Farbe sich hätte innerlich vorstellen müssen, um den richtigen Farbennamen zu finden, vermochte er auch nicht die richtige Farbe anzugeben.

Die Fähigkeit, sich die Dinge mit ihren Farben innerlich vorzustellen, erwarb er sich erst wieder im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinnes. (Für die Frage nach dem Verhältnis von Empfindung und Vorstellung dürfte dabei die Tatsache wichtig sein, daſs die erste Farbe, die er willkürlich vorzustellen imstande war, Blau war, die Farbe, die er zuerst am gesättigsten sah.)

Auſser dem Verlust des Farbengedächtnisses, auſser dieser Farbenamnesie, bestand zu Beginn der Wiederkehr des Farbensinnes eine Farbennamenamnesie. Obgleich der Kranke jetzt unter bestimmten Prüfungsbedingungen Farben recht gut unterscheiden konnte, war „die Assoziation zwischen den Farben und ihren Bezeichnungen“ ganz gelockert. Forderte man z. B. den Patienten auf, zu einem vorgesagten Farbennamen die entsprechende Farbe aus einer Reihe von vor ihm ausgebreiteten farbigen Papieren zu wählen, so bereitete diese Aufgabe dem Kranken anfangs groſse Schwierigkeiten. „Was ist denn hier rot?“ oder: „was ist denn hier blau?“ meinte der Kranke, erstaunt auf die ausgebreiteten Papiere hinweisend. Ebenso fand er umgekehrt zu einer Farbe oft nicht den entsprechenden Namen. Im Laufe von etwa vier Wochen — mit eingesetzter Übungstherapie — bildete sich auch diese Störung zurück.

6. Der Patient zeigte eine Störung im Sinne einer optischen Agnosie, insbesondere auch einer optischen Alexie. Es bestand eine erhebliche Beeinträchtigung des Erkennens von Bildern überhaupt, und insbesondere von Strichzeichnungen. Ohne auf die Ergebnisse der genauen Analyse einzugehen, geben wir einige Beispiele: Der Patient vermag

nur einzelne Buchstaben anzugeben, dagegen keine Diphtonge und nicht sch, ch, ck. Auch die einzelnen Buchstaben erkennt er nur, wenn sie kalligraphisch geschrieben sind. Kleine Abweichungen von kalligraphischer Schreibweise machen jedes Erkennen unmöglich. Umrifszeichnungen von gebräuchlichen Gegenständen, Gebäuden usw. erkennt er nicht, bezeichnet z. B. die Strichzeichnung einer Kirche (ähnlich der aus der Heilbronnerschen Serie) als „Viereck" und als „Dreieck". Werden einzelne Teile der Zeichnung ausgefüllt, so wird das Erkennen etwas besser. Perspektivische Zeichnungen erkennt Patient überhaupt nicht. Ebenso versagt er völlig am Tachistoskop. Zusammenfassend läfst sich sagen: Im wesentlichen handelt es sich um eine „apperzeptive Seelenblindheit", eine Beeinträchtigung des Wahrnehmungsvorganges ähnlicher Art wie die, die Goldstein und ich beschrieben und analysiert haben [1], nur dafs bei dem hier in Frage kommenden Patienten die Seelenblindheit sich nicht auf so primitive Strukturen erstreckte wie bei dem anderen von uns untersuchten Patienten.

7. Fehlen der Wahrnehmung von „Oberflächenfarben". Die genauere Analyse des Wahrnehmungsvorganges ergab, dafs die Farben der Sehdinge für den Patienten den Charakter von Flächenfarben annahmen, die den Raumfarben sehr nahe kamen. Das Nähere wird sich aus den späteren Ausführungen ergeben.

Fall II: (Pat. R. F.) Landwirt. 28 Jahre.

Schrappnellschufsverletzung. Einschufs an der Nackenhaargrenze 4 cm links von der Mittellinie, Ausschufs hinter und unterhalb des rechten Ohrläppchens. Patient klagt über Kopfschmerzen, besonders im linken Hinterhaupt, Schwindel, abnorme geistige und körperliche Ermüdbarkeit, schlechtes Allgemeinbefinden, subjektive Ohrgeräusche rechts.

Objektiv: Körperlich: Rechtsseitige Kleinhirn- und Vestibularsymptome. Psychisch: Allgemeine Herabsetzung aller psychischen Leistungen, insbesondere des Rechenvermögens.

Die Untersuchung der optischen Leistungen ergab:

---

[1] Vgl. Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges in „Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle" hrsg. von A. Gelb und K. Goldstein, Bd. I, S. 1—142.

1. Die Perimeteraufnahme mit 1 qcm Weifs ergab folgendes Gesichtsfeld. (Vgl. dazu das über die Gesichtsfeldaufnahme bei ersten Patienten Gesagte.)

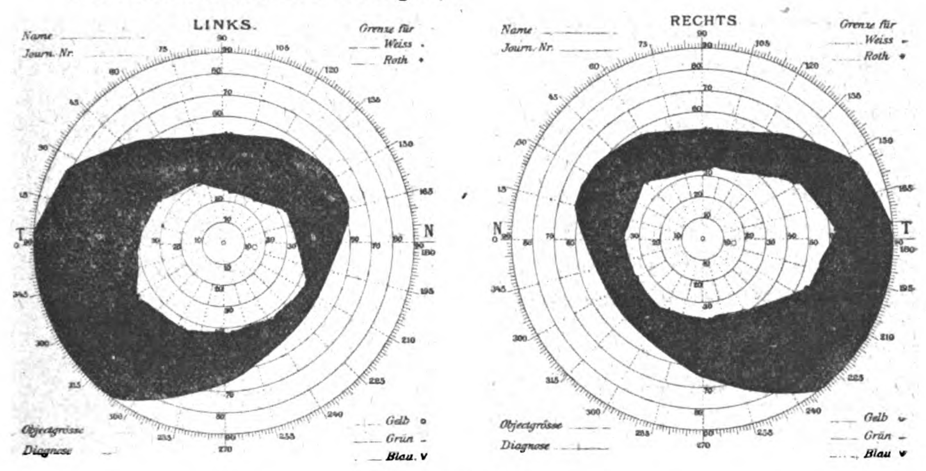


Fig. 129.

2. Die Sehschärfe betrug nach der Untersuchung verschiedener Augenärzte beiderseits ca $^5/_6$.

3. Der Patient wies eine erworbene Rotgrünblindheit auf, die das ganze Gesichtsfeld umfafste. Das Hauptmerkmal der Störung bestand darin, dafs dem Kranken alle Farben im gewöhnlichen Leben, besonders aber Rot und Grün, blafser erschienen als dem Normalen. Die genaue Untersuchung erfolgte namentlich an der Vierlingschen Lampe[1] und am Anomaloskop.

Während am Anomaloskop das dichromatische Stadium nie völlig nachweisbar war (der Patient akzeptierte die Rotgelbgleichung nicht), konnte an der Vierlingschen Lampe, die Beobachtungen unter verschiedenen Gesichtswinkeln möglich macht, erwiesen werden, dafs bei Verkleinerung des Gesichtswinkels das dichromatische Stadium vollständig erreicht wurde.

Bei der Entlassung des Patienten war keine sehr merkliche Besserung des Farbensinnes zu konstatieren.

---

[1] Vierling, Der Farbengleichungsapparat von Nagel. *Arch. f. Augenheilk.* 77 (2/3).

4. Neben dem später zu schildernden Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben bestand an umschriebenen Schädigungen eine „Seelenblindheit", die sich besonders bei tachistoskopischer Prüfung nachweisen liefs.

Die Ergebnisse der Farbensinnuntersuchungen entsprachen bei beiden Patienten derart den Gesetzmäfsigkeiten der physiologischen Optik, dafs jeder Verdacht auf „Hysterie", für den auch nach dem sonstigen Verhalten der Patienten, wie mir Herr Prof. GOLDSTEIN ausdrücklich bestätigte, keinerlei Anhaltspunkte vorlagen, ausgeschlossen ist.

I. Nachweis des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben.

Gleichzeitig mit der Störung des eigentlichen Farbensinnes zeigte sich bei unseren Patienten, wie bereits erwähnt, noch eine weitere Veränderung der Farbenwahrnehmung, die bei dem Patienten mit der erworbenen totalen Farbenblindheit in besonders ausgeprägter Form bestand. Sie wurde zuerst an diesem Fall entdeckt und konnte an ihm auch besonders genau untersucht werden. Sehr günstig für diese Untersuchungen war der Umstand, dafs der geistige Allgemeinzustand des Kranken sehr gut, und der Patient (Installateur von Beruf) ein gescheiter, vorsichtiger und gleichzeitig überraschend guter Beobachter war. Schon aus allen diesen Gründen möchten wir die Art und Weise, wie die normale Wahrnehmung der Farben der Sehdinge hier abgeändert war, namentlich im Anschlufs an diesen Fall erörtern. Wir sind aber dazu vor allem deshalb berechtigt, weil die späteren und von diesen ganz unabhängigen Untersuchungen am anderen Patienten, dem mit der erworbenen Rotgrünblindheit, in allen hier in Frage kommenden Beziehungen ganz dieselben Resultate lieferten.

Bei der Untersuchung der Farbensinnstörung des Kranken mit Hilfe verschiedener Prüfungsmethoden zeigte sich vielfach ein merkwürdiges, zunächst sehr rätselhaftes Verhalten des Patienten. Legte man ihm z. B. bei Gelegenheit der Prüfung

seiner Unterschiedsempfindlichkeit eine Skala tonfreier Papiere vor, die von einem dunkelsten Grau bis zum Weifs in Stufen etwa an der Grenze der normalen Unterschiedsempfindlichkeit fortschritt [1], und wurde er aufgefordert, die von ihm erkannten Helligkeitsunterschiede innerhalb der ganzen Reihe anzugeben, so zeigte der Patient nur vier Stufen. Er gab dabei spontan an, dafs diese vier Helligkeitsstufen sich scharf, sprunghaft voneinander abhöben: „Es geht bis dahin, und dann fängt plötzlich etwas Anderes an.“

Das Verhalten des Patienten war hierin ein aufserordentlich konstantes, auch bei mehrfacher Wiederholung des Versuches an verschiedenen Tagen und bei absichtlicher Variierung der Beleuchtungsverhältnisse (durch Entfernung der Versuchsanordnung vom Fenster). Die Angaben der einzelnen Stufen innerhalb der Skala differierten bei den Wiederholungen des Versuches um einen so geringen Betrag, dafs man den zwingenden Eindruck hatte, diese Differenzen seien mehr zufällig. (Die Erklärung dieser Erscheinung wird später S. 217 f. gegeben werden.)

Ein vom normalen abweichendes Verhalten zeigte sich bei unserem Patienten auch gelegentlich bei einem Versuch am Nuancierungsapparat [2], als das eine Loch des gewöhnlich benutzten Doppeldiaphragmas, durch das die Platten des Nuancierungsapparates betrachtet werden, mit einem blauen Papier ausgefüllt wurde, während unter dem offenen Loch eine blaue Platte geboten wurde, die so gegen die Lichtquelle geneigt war, dafs das Blau der Scheibe und das Blau im Loch von gleicher Helligkeit und gleicher Qualität erschienen. Der Patient konnte mit Hilfe des Gesichtssinnes allein nicht feststellen, dafs es sich bei der Anordnung um eine blaue Scheibe und um ein durch ein Loch gesehenes Blau handelte. Erst als er mehr zufällig mit dem Finger hinfafste, bemerkte er, erstaunt, den Unterschied. Wenn auch der Normale gelegentlich keinen Unterschied zwischen

[1] Es handelte sich um eine auf Veranlassung von Prof. MARBE hergestellte Reihe, die sich im Frankfurter psycholog. Institut befindet.

[2] Vgl. E. HERING, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. 2. Lieferung. S. 121.

den beiden Farbeneindrücken zu bemerken braucht[1], so war die Konstanz des Verhaltens des Kranken doch auffallend.

So wenig man aus diesen und ähnlichen Versuchen zunächst einzusehen vermochte, dafs es sich um die Wirkungen einer und derselben Grundstörung handelte, so mufste sich doch der Gedanke an das Vorliegen einer an sehr verschiedenen Wirkungen reichen Wahrnehmungsstörung aufdrängen, wenn man Gelegenheit hatte, das ganze Verhalten des Kranken gegenüber seiner Umwelt zu beobachten. So rätselhaft die verschiedenen Symptome anfangs waren, so verständlich wurden sie, als durch geeignete Untersuchungen die wirklich vorhandene Grundstörung aufgedeckt wurde.

Es ergab sich nämlich, dafs die Farben aller Sehdinge für den Patienten den Charakter der Oberflächenfarben verloren hatten, und zwar in dem Sinne, dafs sie in bezug auf ihre Lokalisation und Raumerfüllung den Charakter von „Flächenfarben" angenommen hatten, die z. T. den „Raumfarben" sehr nahe kamen.

Eine derartig veränderte Farbenwahrnehmung bestand dauernd im Stadium der Achromasie und auch noch längere Zeit während der Restitution des Farbensinnes.

Katz charakterisiert die „Erscheinungsweisen" der Farben — in seiner Unterscheidung von Oberflächen-, Flächen- und Raumfarben — wesentlich dadurch, wie die Farben im Sehraume erscheinen; die Hauptunterscheidungsmerkmale bestehen für ihn in Verschiedenheiten ihrer Lokalisation und Raumerfüllung. Wir werden uns später ausführlicher mit dem Begriff der „Erscheinungsweise" auseinanderzusetzen haben, vorläufig wollen wir uns an die von Katz gegebenen rein empirischen Unterscheidungsmerkmale halten, um möglichst deutlich zu machen, dafs die Farben der Sehdinge für unsere Patienten tatsächlich diejenigen räumlichen Eigenschaften annahmen, die Katz speziell für die Flächenfarben als charakteristisch angibt.

---

[1] Eine Flächenfarbe (die im Loch gesehene Farbe) kann, wie Katz zeigte, in der Nachbarschaft einer gegebenen Oberflächenfarbe (der Farbe der Scheibe) selbst den Charakter einer Oberflächenfarbe annehmen.

Dafür wollen wir zunächst die Ergebnisse einer speziellen Reihe von Versuchen mitteilen. Wir gruppieren sie hier in der Darstellung entsprechend der Reihenfolge der KATZschen Unterscheidungen zwischen Oberflächen- und Flächenfarben (a. a. O. S. 7 ff.).

1. Die räumliche Erscheinungsweise der Farben.

a) Die Lokalisation der Farben.

Die erste Verschiedenheit, die KATZ zwischen Flächen- und Oberflächenfarben statuiert, bezieht sich auf die „Lokalisationsbestimmtheit". Er sagt: „eine Flächenfarbe, z. B. eine „Spektralfarbe" wird für gewöhnlich nicht mit der gleichen Bestimmtheit in eine genau angebbare Entfernung vom Beobachter lokalisiert, wie die Farben eines Papieres. Letztere erscheint meist dort, wo wir die Oberfläche des Papieres sehen. Die Entfernung der Spektralfarbe von dem Betrachter kann nur mit einer gewissen Unbestimmtheit angegeben werden; damit soll aber nicht gesagt sein, daſs sich die Entfernung der Spektralfarbe bei einer gewöhnlichen Betrachtung fortwährend ändere, sie selbst also im Raume hin und her schwanke" (S. 7).

Unser Patient vermochte die Farben der Sehdinge nicht mit gleicher Bestimmtheit in eine genau angebbare Entfernung zu lokalisieren, wie ein Normaler. Betrachtete er z. B. eine beliebig angeordnete Reihe tonfreier oder getönter Papiere [1] — die Papiere wurden auf einem Tisch oder tableauartig, frontalparallel, geboten [2] — und wurde er aufgefordert, auf die Stelle zu zeigen, an der ihm die einzelnen Farben erschienen, so zeigte der Kranke (etwa mit einem in der Hand gehaltenen Stabe) nicht direkt auf die Oberflächen der Papiere, sondern auf eine Stelle

[1] Es kamen dabei namentlich mit tonfreien und bunten (HERINGschen) Papieren überzogene Glasplatten zur Verwendung, wie sie gewöhnlich zu Versuchen am Nuancierungsapparat gebraucht werden. Dies hatte den Vorteil, daſs man die farbigen Papiere auch bequem in beliebiger afrontaler Orientierung dem Patienten zeigen konnte.

[2] Dabei durften die einzelnen Papiere aus später zu ersehenden Gründen räumlich nicht zu nah aneinander angebracht sein.

im Raum, die sich in einem relativ beträchtlichen Abstand von den Papieren befand. „Ungefähr hier beginnt die Farbe", behauptete der Kranke; „ganz genau könnte man das aber nicht angeben". Dabei änderten sich die scheinbaren Entfernungen der gebotenen Farben vom Patienten nicht; die Farben schwankten nicht im Raume; der Kranke konnte nur nicht mit absoluter Bestimmtheit die Entfernung der Farben von sich angeben.

Bei diesem einfachen Versuch fiel sofort auf, daſs der Abstand zwischen der vom Patienten gezeigten Stelle und der Oberfläche der Papiere bei verschiedenen Farben verschieden groſs war: betrachtete der Patient die gebotenen Papiere aus einer Entfernung von 50—100 cm, so betrug dieser Abstand bei dem dunkelsten tonfreien (schwarzen) und dem dunkelsten bunten (blauen) Papier[1] 10—15 cm, bei dem hellsten tonfreien (weiſsen) und dem hellsten bunten (gelbgrünen) etwa 2—3 cm. Bei den übrigen Farben hatte die Gröſse des Abstandes je nach der Helligkeit der Farbe verschiedene, zwischen den angegebenen Zahlen liegende Werte.

Bei einer Betrachtung der Papiere aus gröſseren Entfernungen (bis zu 3 m) lokalisierte der Kranke alle Farben so, daſs der Abstand zwischen der von ihm gezeigten bzw. angegebenen Stelle und der Oberfläche der Papiere noch gröſser war, aber wiederum so, daſs dieser Abstand mit zunehmender Dunkelheit der Farben immer gröſser wurde. Er betrug jetzt bei Schwarz meistens mehr als 15 cm.[2] Der Patient selbst pflegte diesen Tatbestand sprachlich in der Weise zum Ausdruck zu bringen, daſs er die einzelnen Farben als verschieden „dick" bezeichnete. (Was ihn zu diesem Ausdruck veranlaſste, werden

[1] Im Stadium der Achromasie sah der Patient die bunten Platten natürlich tonlos, aber das ist im Zusammenhang mit den hier uns beschäftigenden Tatsachen belanglos. Da die spektrale Helligkeitsverteilung der des Normalen entsprach, empfand der Patient Blau als die dunkelste Farbe.

[2] Bei Betrachtungen der farbigen Platten aus noch gröſseren Entfernungen als 3 m zeigte sich keine weitere Zunahme des Abstandes.

wir bald sehen. Der Kürze wegen werden auch wir unter Umständen diesen Ausdruck verwenden.)

Damit also der Kranke verschiedenfarbige Platten als annähernd in einer Ebene angeordnet auffassen konnte, mufsten sie je nach der Helligkeit in objektiv verschiedenen Entfernungen geboten werden.

b) Das „lockere Gefüge" der Farben.

Flächenfarben, sagt KATZ, haben ein mehr lockeres, Oberflächenfarben ein strafferes Gefüge. „Das Papier hat eine Oberfläche, in der seine Farbe liegt. Die Fläche, in der die Spektralfarbe sich vor dem Beobachter durch den Raum erstreckt, besitzt nicht in dem gleichen Sinne eine Oberfläche. Man hat das Bewufstsein, verschieden tief in die Spektralfarbe eindringen zu können[1], während der Blick gezwungen ist, bei den Farben der Papiere in deren Oberfläche zu verweilen" (S. 7).

Schon im gewöhnlichen Verkehr mit den meisten Dingen seiner Umgebung klagte der Kranke über das merkwürdig veränderte Aussehen der Objekte. Alles sähe so „schwammig und so weich aus", versicherte er oft. Und als er eines Tages vor einem (für Untersuchungen des Augenmafses usw. bestimmten) schwarzen Brett[2] safs, staunte er über die „tiefe" Dunkelheit dieses schwarzen Gegenstandes. „Es wäre ihm dabei so, wie wenn er die Augen dicht verschliefsen würde"; „man sieht dann auch so weit ins Dunkle hinein".

Wenn nun KATZ sagt, man hätte bei Flächenfarben das Bewufstsein, verschieden tief in sie eindringen zu können, so pafst diese Wendung in gewisser Beziehung wörtlich zur Charakterisierung des Verhaltens des Kranken. Forderte man nämlich den Patienten auf, die Papiere (die farbigen Platten) zu berühren, so ergab sich etwas sehr Eigenartiges: der Kranke mufste, wie er selbst in anschaulicher Weise schilderte, in die Farbe hineingreifen, um die Oberfläche der Platte berühren zu können. Hielt er sie z. B. zwischen Zeigefinger und Daumen, so, dafs der vordere Teil des Daumens auf die farbige Seite

[1] Von mir gesperrt.

[2] „Perlenbrett" nach RUPP.

der Platte zu liegen kam, so schien ihm der Daumen in die betreffende Farbe eingetaucht zu sein. Dabei hatte der Kranke den Eindruck, dafs er bei dem schwarzen Papier am tiefsten, bei dem weifsen am wenigsten tief und bei den dunkleren Papieren im allgemeinen tiefer als bei den helleren in die Farbe hineingreifen müsse, um die Oberfläche der Papiere „zu erreichen".

Das ist die notwendige Folge davon, dafs der Patient die verschiedenen Farben der Papiere unter sonst gleichen Bedingungen in verschiedene Entfernungen lokalisierte: das schwarze Papier war für ihn das „dickste", das weifse das „dünnste". Gerade wegen des Eindruckes eines verschieden tiefen Hineingreifens war er zu den Ausdrücken „dick" bzw. „dünn" gekommen.

Wenn der Patient, wie wir oben sagten, nur unbestimmt lokalisierte, und er nun aufgefordert wurde, genau die Stelle zu zeigen, an der die Farbe „anfängt", so half er sich damit, dafs er zusah, ob das Objekt, mit dem er zeigte, „schon in die Farbe eintauchte" (Ausdruck des Kranken) oder nicht.

Bei diesem „Eintauchen" zeigte sich, dafs der eingetauchte Gegenstand, z. B. der Finger, „in der Farbe drinnen" war, d. h. dafs die Farbe der Umgebung den Gegenstand überdeckte. Dieser war in der Farbe sichtbar, wobei sein Farbenton nicht ganz unverändert blieb, sondern mehr eine Zwischenfarbe zwischen der des Gegenstandes und der Platte wurde.

Hielt man dicht vor eine dunkle Platte z. B. einen Bleistift, so, dafs er zur Hälfte vor der Platte lag und zur Hälfte über den Rand der Platte hinausstand, und forderte man den Patient auf, das Gebotene aus bequemer Entfernung zu betrachten und genau anzugeben, was er dabei sähe, so behauptete der Patient, dafs die eine Hälfte des Bleistiftes in der Farbe drinstecke, die andere heraussähe; die drinsteckende Hälfte wäre „verdunkelt". Wenn man jetzt die Hälfte des Bleistifts, die sich vor der Platte befand, objektiv hinter die Platte brachte, so sagte der Patient wieder, dafs der Bleistift „zur Hälfte seitlich irgendwie aus der Farbe herausrage"; die andere Hälfte aber wäre jetzt unsichtbar. Als man ihn fragte, worin

der objektive Unterschied zwischen den beiden Darbietungen bestünde, konnte er ihn nicht angeben. Er versicherte nur immer, der einzige Unterschied bestünde darin, daſs die eine Hälfte des Bleistiftes, die sich nach seiner Meinung in beiden Fällen in der Farbe befände, das eine Mal durchscheine, das andere Mal nicht.

Als man dann dem Patienten deutlich erklärte, daſs die eine Hälfte des Bleistiftes das eine Mal vor, das andere Mal hinter der Platte läge, sagte er, daſs „er das nicht so sehen könnte“, „in beiden Fällen steckte der Bleistift seitlich aus der Farbe heraus“.

Man sieht, daſs der Patient keinen bestimmten Abschluſs der Farbe nach der Tiefe wahrnahm. Auf die näheren Bedingungen der Durchsichtigkeit kommen wir erst später zu sprechen.

Das, was der Patient „Dicke“ der Farbe nannte, erstreckte sich im wesentlichen vom Gegenstand auf ihn zu. Er demonstrierte das öfter folgendermaſsen: er betrachtete eine Farbenplatte zuerst frontalparallel und bezeichnete sie als scheinbar so und so dick; dann drehte er die Platte, die er in Augenhöhe hielt, zur horizontalen Lage, so, daſs er nur die Kante sah: „Jetzt ist es (sc. die Platte) ja ganz dünn“, sagte er. Infolge des „schwammigen“ Gefüges der Platten war aber ihre Begrenzung nach keiner Seite scharf abgesetzt. Die Farbe schnitt bei einer Platte, wenn sie z. B. frontal parallel betrachtet wurde, nicht scharf mit den objektiven Rändern ab; die Farbe trat über die Ränder um einige Millimeter hinaus. Der Patient zeigte das so, daſs er z. B. eine Bleistiftspitze bis nahe an den Rand einer Platte brachte und sagte: „hier ist schon Farbe, die Spitze taucht schon ein“. Der Betrag dieses Überstehens der Farbe über den Rand war wiederum um so gröſser, je dunkler, also „dicker“, die Farbe war.

c) Die Orientierung der Farbenflächen zur Blickrichtung.

Ein weiteres Moment, das nach Katz die Flächenfarbe von einer Oberflächenfarbe unterscheidet, betrifft die Art, in der die Farben den Raum, durch den sie sich in zwei-

dimensionaler, flächenhafter Weise erstrecken, nach hinten abschliefsen. „Eine Flächenfarbe", erklärt KATZ, „verliert niemals einen wesentlich frontalparallelen Charakter. Bei geradeaus gerichtetem Blick und fovealer Betrachtung ist ihre Fläche stets wesentlich senkrecht zur Blickrichtung orientiert. Die Fläche, in der die Farbe eines Papieres erscheint, kann jede beliebige Orientierung zur Blickrichtung gewinnen: sie liegt eben stets in der Oberfläche des farbigen Papieres. Wenn sie in frontalparalleler Orientierung erscheint, so ist dies nur als ein Spezialfall zu betrachten" (S. 8).

Betrachtete der Patient bei geradeaus gerichtetem Blick (aus einer bequemen Entfernung) eine farbige Platte, so wurde sie von ihm ohne Rücksicht darauf, ob sie senkrecht oder bis zu einem gewissen Grade schräg zur Blickrichtung orientiert war, als frontalparallel aufgefafst. Wurde die farbige Platte auch während der Beobachtung um eine beliebige Achse gedreht, so wurde die Drehung, wenn der Drehungswinkel einen bestimmten Betrag nicht überschritt, vom Kranken nicht bemerkt. Der Patient beobachtete nur einen je nach der gewählten Drehrichtung verschiedenen allmählichen Wechsel der Form einer frontalparallel orientierten Farbfläche.

Ein konkreteres Beispiel: betrachtete der Kranke eine frontalparallel gebotene runde oder quadratische farbige Platte und wurde sie etwa um die vertikale Achse bis zu einem bestimmten Grade gedreht, so sah der Patient jetzt eine frontalparallel orientierte Farbe in eliptischer bzw. rechteckiger Form. Er beschrieb dies meistens in der Weise, dafs er eine in horizontaler Richtung vor sich gehende Verkürzung dieser Objekte angab. Noch anschaulicher liefs sich dies dadurch zeigen, dafs man eine Platte frontalparallel und eine zweite, in jeder Beziehung gleiche, daneben in einer bestimmten Schrägstellung, darbot. Der Kranke gab an, dafs es sich um zwei verschieden breite, sonst aber gleiche Gegenstände handelte.

Nur wenn die Schrägstellung ein bestimmtes Mafs überschritt, gab der Kranke an, dafs sich die Platte nicht in einer frontalparallelen Lage befände. Dabei konnte

man feststellen, dafs der objektive Betrag der Schrägstellung für Platten verschiedener Gröfse und verschiedener Färbung verschieden grofs gewählt werden mufste, damit der Patient die Schrägstellung konstatieren konnte: bei kleineren oder dunkleren Platten mufste die Schrägstellung ausgiebiger sein als bei gröfseren oder helleren Platten.

Der verschiedene Betrag der notwendigen Schrägstellung, damit der Patient sie bei gleichgefärbten aber verschieden grofsen Objekten wahrnahm, erklärt sich einfach daraus, dafs die Farben für den Kranken nicht in der Oberfläche des Objekts lagen, sondern davor. Damit also eine Schrägstellung für ihn überhaupt bemerkbar wurde, mufste der Tiefenunterschied zwischen der nach vorn und der nach hinten liegenden Kante gröfser erscheinen als die „Dicke“ der Farbe; und dies mufste bei einem ausgedehnteren Objekt natürlich schneller eintreten als bei einem kleineren.

Dafs aber bei zwei gleich grofsen, jedoch verschieden dunklen Platten die Schrägstellung für die hellere Platte weniger ausgiebig gewählt werden mufste, um vom Patienten bemerkt zu werden, als die für die dunklere, erklärt sich daraus, dafs die hellere Farbe für den Patienten die „dünnere“ war.

d) Die fehlende Anschmiegsamkeit der Farben an die Oberflächen der Objekte.

Weil eine Flächenfarbe stets wesentlich frontalparallel erscheint, eine Oberflächenfarbe aber eine beliebige afrontale Orientierung haben kann, gibt es nach KATZ eine noch weitergehende charakteristische Verschiedenheit zwischen Flächen- und Oberflächenfarben: „die Oberfläche eines Körpers kann eben oder gekrümmt sein; je nachdem sie das eine oder das andere ist, gilt dies auch für die Fläche, in der die Oberflächenfarbe erscheint. Sie macht alle Krümmungen der Oberfläche des Körpers mit, weitergehend zeigt sie auch deren feinste Struktur und Körnung. Die Flächenfarbe dagegen ist stets in einer wesentlich ebenen Fläche lokalisiert. Ausgesprochene Krümmungen und Körnungen treten an Flächenfarben nicht auf, ohne ihren Charakter dem von Farben anderer

Erscheinungsweise anzugleichen. Schwache Wölbungen sind zwar für sie nicht ganz ausgeschlossen, aber selbst bei grofsen Flächen, wo man sie allein auftreten sieht, sind sie nur in unbestimmter Weise angedeutet" (a. a. O. S. 12/13).

Auch dieses Merkmal trifft für das Aussehen zu, das die Farben der Sehdinge für unseren Patienten hatten. Das zeigt folgender einfacher Versuch.

Dem Patienten wurde irgendein Stoff (namentlich schwarzes Tuch) aus bequemer Entfernung geboten; bestimmte Partien des Stoffes waren tief gefaltet (die Falten waren so tief und wulstig, dafs jeder Normale mit einem einigermafsen befriedigenden Sehvermögen sie erkennen mufste); der Patient wurde aufgefordert, das, was er sah, zu beschreiben. — Der Kranke erkannte die Falten *als solche nie*. Er erklärte, dafs er *alles eben sähe*, aber in bestimmten Partien des Tuches — es handelte sich gerade um die gefalteten — „dunklere und hellere Streifen".

Wenn man die Beobachtungsbedingungen in der Weise abänderte, dafs man das Tuch dem Patienten zuerst ungefaltet zeigte und es während der Darbietung faltete [1], so konnte der Kranke auch hierbei den wahren Vorgang nicht erkennen. Er erklärte, dafs „das schwarze Zeug sich eigenartig — ‚in sich' — bewege".

Nach allem kann kein Zweifel mehr daran bestehen, *dafs unser Patient die Fähigkeit Oberflächenfarben wahrzunehmen, eingebüfst hatte*. Sämtliche *räumlichen Merkmale*, die Katz als speziell für die Flächenfarben charakteristisch angibt, galten gerade für die Art und Weise, wie die Farben der Dinge unserem Patienten im Sehraume erschienen.

Die späteren, in wesentlich gleicher Art angestellten Untersuchungen an dem zweiten Patienten *lieferten prinzipiell gleiche Ergebnisse*. Nur darin unterschied sich der zweite Patient vom ersten, dafs bei ihm die Störung in gewisser Hinsicht nicht in einem so hohen Grade festgestellt werden konnte. Für ihn waren die farbigen Papiere

[1] Die hierzu nötigen Bewegungen blieben dem Patienten unsichtbar.

von Beginn der Beobachtung an nicht in dem Maſse „dick“ wie für den Kranken mit der totalen Farbenblindheit. Dementsprechend ergaben sich bei den einzelnen messenden Versuchen auch nicht so hohe Werte.

Woran das lag, ist nicht mit absoluter Sicherheit zu entscheiden. Wahrscheinlich sind zwei Faktoren dafür ausschlaggebend gewesen: erstens die Tatsache, daſs bei diesem Kranken die Störung wohl nie so schwer war wie bei dem anderen — das ging aus Angaben des Patienten über seinen Zustand seit der Zeit der Verletzung hervor — zweitens aber der Umstand, daſs der Patient in einem späteren Stadium als der andere Kranke zur Beobachtung kam. Er verhielt sich zur Zeit, als die Untersuchungen begonnen hatten, wesentlich so, wie der andere Kranke im Stadium der Wiederherstellung der normalen Farbenwahrnehmung, worauf wir später noch zu sprechen kommen.

2. Wirkungen des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben im gewöhnlichen Leben.

Ganz ähnlich wie bei den im vorstehenden geschilderten Versuchen erschienen den Patienten alle Objekte ihrer Umgebung je nach der Farbe verschieden dick und je nach der Lage der Gegenstände verschieden stark verzerrt. So sah für sie ihr eigener Körper, wie sie selbst unabhängig voneinander versicherten, höchst sonderbar aus; die Füſse (in schwarzen Stiefeln) sahen besonders dick und schwammig aus; auch das dichte schwarze Haar, das sie beide hatten, erweckte in ihnen, wenn sie sich im Spiegel betrachteten, den Eindruck einer dicken unordentlichen Masse. Sie muſsten deshalb immer erst ihr Haar betasten, um sich zu überzeugen, wie es lag.

Um die Wirkungen der Störung auf das Aussehen der Objekte an einem auschaulichen Beispiel festzustellen, zeigte ich den Kranken einen Würfel, dessen Seiten sehr verschieden gefärbt waren. Wurde er in beliebiger Orientierung dargeboten, ohne bewegt zu werden, so konnten die Patienten ihn optisch nicht als Würfel erkennen, sondern es erschien ihnen ein „merkwürdiges Gebilde“. Forderte man sie auf, das Gebilde zu beschreiben, so waren sie recht ratlos.

Bot man jetzt den Würfel so dar, daſs eine andere Helligkeitsverteilung der verschiedenen Farben zur Beobachtung kam, so war wieder ein erheblich verändertes Gebilde dar. Drehte man aber den Würfel langsam um die vertikale Achse, so entstanden gleichzeitig so viel Verzerrungen, daſs die Patienten keine anschauliche Schilderung des Gesamteindruckes geben konnten.

Dieses Beispiel zeigt besonders instruktiv, in wie hohem Grade die Objekte für unsere Patienten optisch in ihrer ganzen Struktur verändert und entstellt waren.

Daſs die Kranken bei so vielen und verschiedenartigen Wirkungen ihrer Wahrnehmungsstörung zum genaueren Erkennen der Gegenstände oft ihren Tastsinn zu Hilfe nehmen muſsten, ist ohne weiteres einleuchtend. Sie suchten durch den Tastsinn ihre optischen Eindrücke zu kontrollieren, indem sie sich namentlich über solche Eigenschaften, wie hart, weich, platt, rauh, wollig, samtig usw. vergewissern wollten. Ebenso wichtig war für sie eine Kontrolle der Entfernung der Oberfläche eines Gegenstandes durch Hintasten. Man muſs sich vergegenwärtigen, wie schwer die Kranken im gewöhnlichen Leben dadurch geschädigt waren, daſs sie dauernd Täuschungen darüber ausgesetzt waren, in welcher Entfernung von ihnen sich die Oberflächen der Dinge befanden. So klagte Fall II besonders darüber, daſs er beim Aussteigen aus der Trambahn öfter hingefallen wäre, weil die Stufe viel gröſser gewesen sei, als er geglaubt hätte. Ebenso hätte er wegen falschen Entfernungsschätzens während seines Aufenthalts in einem anderen Lazarett dort eine groſse Menge Gläser zerbrochen, indem er sie beim Aufsetzen auf den Tisch zu früh losließs. Er wäre dort deshalb oft zu einem besseren „Aufpassen“ energisch ermahnt worden, da „seine guten Augen“ ein derartiges Benehmen keineswegs rechtfertigten. Noch sehr viel später, als diese Erscheinungen sich nicht mehr so kraſs zeigten, klagte er darüber, daſs er stark behindert wäre; er hätte auf einem Urlaub zu Hause versucht, beim Pflügen zu helfen, aber er hätte sich immerzu vertreten und es deshalb lassen müssen.

Fall I, der schon wegen seiner Lähmung nicht in derartige Situationen kam, brauchte solche Erfahrungen nicht zu machen. Wie stark aber gerade bei ihm die Wirkungen der

Störung waren, zeigt folgendes Beispiel. Ich fragte ihn einmal, indem ich auf einen weifsen Karton hinwies, der mit dem gröfseren Teil auf einer dunklen Tischplatte lag und zum Teil über den Rand des Tisches hinausragte, wie er sich eigentlich beim blofsen Hinsehen, ohne hinzufassen, erklärte, dafs der Karton so liegen blieb. Ich fragte dies aus der Erwartung, dafs, da der Patient keine eigentlichen Oberflächen sah, ihm das ins Dunkle (Tischplatte) eintauchende Weifs nicht auf fester Unterlage erscheinen müfste. Der Patient bestätigte diese Erwartung und meinte: „ja darüber habe ich mich schon oft gewundert“.

Bei dieser Gelegenheit schilderte der Kranke selbst in anschaulicher Weise die Discrepanz zwischen seinen optischen und taktilen Eindrücken; er sagte z. B. „das Gesehene ist immer so schwammig und weich, das Angefafste meist fest und hart“. Eines Tages erzählte er — nicht ohne Humor — dafs er eine sehr weiche, schlecht gewordene Apfelsine angefafst und sich darüber gefreut habe, dafs er endlich einmal keinen so starken Unterschied zwischen dem Angefafsten und dem Gesehenen gefunden habe.

Es erhebt sich hier die wichtige Frage, ob nicht durch taktil — kinästhetische Hilfen eine bessere, mehr normale Auffassung zustande kam. Für die Beantwortung dieser Frage fehlen uns sichere Anhaltspunkte. Es bestanden hier dieselben Schwierigkeiten, wie wir sie bei der Beantwortung der analogen Frage an einem Fall von „apperzeptiver Seelenblindheit“ dargestellt haben.[1] Der betreffende Patient vermochte nur mit Hilfe von nachfahrenden Bewegungen zum Verständnis von Schrift und einfachen geometrischen Figuren zu kommen; dabei konnte man aber nicht sicher feststellen, ob unmittelbar nach dem Nachfahren die optische Auffassung des Patienten gebessert war oder nicht.

Ob nicht die taktil-kinästhetischen Erlebnisse im Laufe der Zeit die Wiederkehr der Fähigkeit Oberflächenfarben wahrzunehmen (vgl. dazu später S. 250) beschleunigten, war

[1] A. Gelb und K. Goldstein, Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges, in „Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle“ hrsg. von A. Gelb und K. Goldstein, Bd. I, S. 74 und in *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* 41 (1918), S. 74.

ebenfalls nicht sicher festzustellen. Wer mit KATZ zu der Annahme neigt, dafs sich die prägnanten Oberflächenfarben ursprünglich mit unter dem Einflufs taktil-kinästhetischer Erlebnisse bildeten, wird jedenfalls mit dieser Möglichkeit rechnen.

In diesem Zusammenhang möchten wir noch bemerken, dafs beide Kranken auf Befragen versicherten, dafs sie sich auch kein inneres Bild von dem „richtigen" Aussehen der sie umgebenden gewöhnlichen Objekte aus der Zeit vor ihrer Verletzung machen könnten. Auch die innerlich vorgestellten Dinge wären, soweit sie sich davon ein Bild machen könnten, in ähnlicher Weise „dick" und „schwammig", wie die entsprechenden Wahrnehmungsbilder. Sie wüfsten nur infolge des jetzt bestehenden Fremdheitsgefühls, dafs früher die Dinge nicht so schwammig gewesen wären und dafs kein solcher Unterschied zwischen dem „Sehen" und dem „Anfassen" der Objekte bestanden hätte.

Auf eine genauere Exploration glaubte ich besser verzichten zu sollen. Wir können aber doch mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dafs die Vorstellungsbilder bei unseren Patienten nicht weniger in ihrem Gefüge gelockert waren als die entsprechenden Wahrnehmungsbilder, denn auch beim Normalen weisen die Vorstellungsbilder im allgemeinen ein lockereres Gefüge gegenüber den Wahrnehmungsbildern auf, und auch beim Normalen besteht die Tendenz, die Vorstellungsbilder mehr flächenfarbig bzw. raumfarbig zu sehen.[1]

II. Analyse einiger speziellerer Erscheinungen.

1. Die unbestimmte Lokalisation der Farben und ihre verschiedene „Dicke".

Unsere Befunde über die Art und Weise, wie unser Patient die verschiedenen Farben lokalisierte, passen ausgezeichnet zu den Ausführungen von KATZ über die „unbestimmte Lokalisation" der Flächenfarben. Einmal zu seiner Erklärung, dafs „unbestimmte Lokalisation" nicht variable Lokalisation bei konstanten äufseren Bedingungen heifsen soll. Darum weist es KATZ zurück, von einem Schwanken der Spektralfarben im Raume zu sprechen; „weder bei fortgesetzter Beobachtung läfst sich dies konstatieren, noch dann, wenn man in bestimmten Zeiträumen die Beobachtung wiederholt" (S. 11). Sodann aber harmonieren diese Befunde mit den Ergebnissen, die KATZ bei seinen Versuchen über die Beeinflussung der Lo-

[1] Vgl. dazu G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufs, I. Teil. *Zeitschr. f. Psychol.* Ergbd. 5 (1911), S. 56 ff.

kalisation der Flächenfarben durch Momente ihrer Farbmaterie sowie ihrer Gestaltung — speziell bei den Versuchen mit negativen Nachbildern bei geschlossenen Augen — gewonnen hatte (S. 54 ff.).

Bei den Versuchen von KATZ zeigte sich die ausgesprochene Tendenz, dunklere Flächenfarben (negative Nachbilder) näher zu lokalisieren als hellere. „In fast allen Fällen, wo im Vorbild Weifs mit anderen Farben (schwarzen oder bunten) kombiniert wurde, lag das auftretende schwarze Nachbild näher als die helleren (tonfreien oder bunten)“ (S. 60). Gleichzeitig ergab sich für KATZ der Satz: „Flächenfarben, d. h. Farbeneindrücke von an sich unbestimmter Lokalisation können doch eine verhältnismäfsig bestimmte Lokalisation zueinander erfahren“ (S. 64). Auch bei unserem Patienten haben, die Farben, wie wir sahen, trotz der „Unbestimmtheit“ der Lokalisation der einzelnen verschieden hellen Farbenflächen eine verhältnismäfsig bestimmte Lokalisation zueinander erfahren, z. B. bei dem Versuch, bei dem der Patient eine beliebig angeordnete Anzahl tableauartig gebotener farbiger Platten betrachtete und er aufgefordert wurde, auf die Stelle zu zeigen, an der ihm die einzelnen Farben erschienen (oben S. 206).

Hier ist der Ort auf das schon erwähnte, zunächst so rätselhaft erschienene Verhalten des Patienten gegenüber der Schwarz-Weifs-Reihe näher einzugehen. Wir erinnern daran, dafs er innerhalb einer vorgelegten Skala tonfreier Papiere, die von einem dunkelsten Grau bis zu einem Weifs stetig fortschritt, nur vier Helligkeitsunterschiede angab, die sich für ihn sprunghaft voneinander abhoben.

Anfangs neigte ich zu der Annahme, dafs hier eine Erscheinung vorlag, die ich auch beim Normalen beobachtet habe, die aber hier in verstärktem Mafse auftrat. Wiederholte Erfahrung (namentlich bei Einführungskursen) hat mich gelehrt, dafs auch der Normale eine derartige Skala beim gewöhnlichen, „unkritischen“ Verhalten, in bestimmten „Teilen“ auffafst. Unter diesem unkritischen Verhalten verstehen wir jenes, das nicht auf ein genaues Beachten der feinsten Helligkeitsunterschiede abzielt. Jeder Teil umfafst ein bestimmtes Gebiet, das objektiv aus einer gewissen Anzahl von einzelnen

dargebotenen Helligkeiten besteht; der Umfang der einzelnen Teile und dementsprechend ihre Zahl hängt von einer Reihe jeweiliger Versuchsbedingungen ab, so etwa von dem Gesichtswinkel, unter dem die einzelnen Felder erscheinen, von der gröfseren oder geringeren „Überschaubarkeit" der Skala usw. Bei einer solchen Betrachtungsweise scheinen sich die Helligkeitsunterschiede innerhalb eines einzelnen herausgefafsten Gebietes zu verwischen. (Man hat es hier mit einer Angleichungserscheinung der Helligkeiten zu tun, auf deren theoretische Begründung wir hier nicht einzugehen brauchen. Es genügt uns die Tatsache als solche, die unter Umständen sehr frappant ist.) Die Gebiete können aus beliebigen Zonen der Skala auch willkürlich herausgegriffen werden, falls nicht stets beispielsweise so verfahren wird, dafs man vom dunkelsten Ende bis zum hellsten mit dem Blick gleichmäfsig fortschreitet. In diesem Fall fafst man unwillkürlich immer annähernd dieselben Teile heraus, und bekommt dadurch anstatt des Eindruckes einer stetig sehr fein abgestuften Skala den mehrerer deutlich unterschiedener, plötzlich wechselnder Helligkeitsstufen.

Ich glaubte, wie gesagt, anfangs, dafs es sich beim Patienten um dieselbe Erscheinung handelte, nur dadurch verstärkt, dafs seine Unterschiedsempfindlichkeit herabgesetzt war, wodurch gröfsere Gebiete als beim Normalen keine deutlichen Helligkeitsunterschiede zeigen konnten und wodurch der Patient veranlafst wurde, nur vier Stufen zu zeigen.

So richtig dies ist, so wenig genügt es, das bei wiederholten Versuchen konstante Verhalten des Patienten in seiner ganzen Krafsheit zu erklären. Die Befunde über die veränderte Sehweise des Patienten führten dazu, hier den Zusammenhang mit der Grundstörung zu finden.

Wir wollen zunächst das Verhalten des Patienten gegenüber der Schwarz-Weifs-Reihe unter einfacheren Bedingungen, nämlich bei Verwendung einer geringeren Anzahl von Übergängen zwischen Schwarz und Weifs ins Auge fassen.

Dem Patienten wurden vier tonfreie Platten verschiedener Helligkeit, vom dunkelsten Grau durch helleres zum Weifs vorgelegt, die er aus bequemer Entfernung betrachten mufste. Da der Patient verschieden helle Farben mit verschiedenen

Tiefenwerten verknüpfte — sie verschieden dick sah — faſste er auch diese vier Platten als verschieden dick auf; es entstand also ein treppenartiges Gebilde. (Analoges gilt natürlich auch für solche bunte Papiere, bei denen sich die Helligkeitsunterschiede stark genug aufdrängen.)

In ganz analoger Weise faſste der Patient, wie er nach der Feststellung der Grundstörung später spontan versicherte, die fein abgestufte Schwarz-Weiſs-Reihe auf: er sah „Treppen"stufen. Diese Treppenförmigkeit war nach seiner eigenen Angabe für ihn das Auffallendste und sein Urteil Bestimmende. Gerade hierin liegt auch die Ursache dafür, daſs der Patient die Skala so extrem stückweise auffaſste.

Warum aber gab es für den Patienten innerhalb der Schwarz-Weiſs-Reihe nur vier Stufen? Und warum erschienen die einzelnen Stufen „horizontal" und nicht, wie man auf Grund der Verknüpfung verschieden heller Farben mit verschiedenen Tiefenwerten bei unserem Patienten zunächst denken könnte, „schräg" verlaufend?

Wenn es sich herausstellte, daſs der Patient mit verschieden hellen Farben verschiedene Tiefenwerte verknüpfte, so ist das natürlich nicht in dem Sinne zu verstehen, daſs für ihn jede, von ihm eben noch unterscheidbare Nuance einen besonderen Tiefenwert hatte. Die Lokalisation der Ebene, in der er die einzelnen Farben sah, war ja gerade wegen ihrer Flächenfarbigkeit in erheblichem Maſse unbestimmt; feine, nach Millimetern gemessene Tiefenunterschiede vermochte der Kranke nicht festzustellen. Wenn er demnach mehrere, der Helligkeit nach nicht sehr verschiedene nebeneinanderliegende Farben betrachtete, so hatten für ihn diese Farben alle zusammen eine etwa gleiche, nicht jede für sich eine besondere Dicke. Die herabgesetzte Unterschiedsempfindlichkeit trug noch dazu bei, daſs die einzelnen Stufen auſserordentlich breit wurden. Ob der Patient noch innerhalb der einzelnen vier Stufen Helligkeitsunterschiede bemerkte, lieſs sich bei diesen speziellen Versuchen nicht direkt entscheiden; dies ist sehr wohl möglich, konnte aber nicht zum Ausdruck kommen, weil das Urteil des Patienten, wie er ja selbst hervorhob, durch die räumlichen Unterschiede bestimmt wurde. Daſs

endlich der Patient die „Cäsuren“ immer, auch bei Änderung der allgemeinen Beleuchtungsverhältnisse, annähernd an denselben Stellen der Reihe sah, erklärt sich daraus, dafs er bei diesen Versuchen entsprechend der Instruktion, die erkannten Helligkeitsunterschiede anzugeben, immer in der gleichen Weise vorging, d. h. er durchlief die Skala immer von dem dunkelsten Ende bis zum anderen hellen.

Dagegen konnte der Patient noch Helligkeitsunterschiede innerhalb jener Gebiete, die er bei den geschilderten Versuchen als zu einer Stufe gehörend angab, erkennen, wenn man die Versuchsbedingungen in folgender Weise abänderte. Bot man ihm die äufsersten Glieder (das dunkelste und das hellste) aus einem solchen Gebiet isoliert nebeneinander, so statuierte er sowohl einen Helligkeitsunterschied als auch eine räumliche Stufe.

Die Tatsache, dafs der Patient die Farben — gleichviel ob es sich um tonfreie oder getönte Farben handelte — ausnahmslos um so dicker sah, je dunkler sie waren [1], hatte, wie wir gesehen haben, zahlreiche Konsequenzen für das Sehen des Patienten. Diese Tatsache ist auch an und für sich so eigenartig, dafs sie natürlich die aufmerksamste Beachtung verdient. Zurzeit erscheint sie allerdings noch so dunkel, dafs man kaum eine wirkliche positive Deutung für sie geben kann. Eine solche soll daher im folgenden auch nicht versucht werden. Dagegen wollen wir untersuchen, ob die nicht ganz fernliegende Annahme, die Erscheinung hänge mit verschiedenen Graden der „Eindringlichkeit“ der Farben zusammen, in unserem Falle möglich sein kann.

Wir haben vorhin gesehen, dafs die konstatierte Verknüpfung verschieden heller Farben mit verschiedenen Tiefenwerten mit den Befunden harmoniert, die Katz bei seinen Versuchen mit negativen Nachbildern in bezug auf ihre Lokalisation gewonnen hat. Katz vertritt die Ansicht, dafs seine Ergebnisse sich durch eine verschiedene Ein-

[1] Wir betonen, dafs dieses Verhalten auch für den anderen Patienten ausnahmslos galt.

dringlichkeit der Farben erklären lassen. (Unter Eindringlichkeit versteht er in Übereinstimmung mit G. E. MÜLLER u. A. die Kraft, mit der sich eine Farbe unter im übrigen gleichen Bedingungen der Aufmerksamkeit aufdrängt.) Er faſst seine Erklärung folgendermaſsen zusammen: „Bei Vorhandensein zweier beliebiger Nachbilder hat das eindringlichere auch stets die Tendenz, als näheres zu erscheinen" (S. 58). In analoger Weise deutet er die Befunde seiner Versuche über das Näher- und Weitererscheinen verschiedener getönter Farben (S. 69 ff.). Dabei hält KATZ die „Verknüpfung verschieden eindringlicher Farbeneindrücke mit verschiedenen Tiefenwerten" für eine ursprüngliche, nicht durch Erfahrungsmomente bedingte Erscheinung (S. 60).

Wenn wir uns nun der KATZschen Deutung anschlieſsen wollten, so müſsten wir annehmen, daſs zunehmende Dunkelheit und wachsende Eindringlichkeit einer Farbe unseren Patienten ausnahmslos untrennbar gegeben waren. Abgesehen davon, daſs diese Voraussetzung auch für unsere beiden pathologischen Fälle im höchsten Maſse unwahrscheinlich ist, wäre sie theoretisch nur dann verständlich, wenn wir das, was man Eindringlichkeit einer Farbe nennt, ohne weiteres als eine Grundeigenschaft der Gesichtsempfindungen ansehen dürften. Nun haben die Ausführungen von C. STUMPF[1] gezeigt, daſs man die Eindringlichkeit nicht zu den Attributen, d. h. zu den immanenten, wesentlichen und primären Merkmalen einer Gesichtsempfindung zu rechnen berechtigt ist. Sie gehört nicht wie die Helligkeit zur Farbmaterie.[2] Überdies ist nicht zu leugnen, daſs der Begriff Eindringlichkeit, wie er heute allgemein verwendet wird, noch recht unklar ist. Er bezeichnet, wie STUMPF betont, eine Kausalbeziehung, die nicht in scharfen Begriffen faſsbar und abgrenzbar ist; hängt doch „die erregende Wirkung auf die Aufmerksamkeit, um die es sich hier handelt, wie auch MÜLLER selbst hervorhebt ...

[1] C. STUMPF, Die Attribute der Gesichtsempfindungen. Abhandl. d. preuſs. Akad. d. Wiss., phil.-hist. Kl. (1917). Berlin, 1917, Einzelausgabe.

[2] Unter Farbmaterie verstehen wir mit KATZ den Inbegriff der immanenten Eigenschaften einer Gesichtsempfindung, also solcher, „die nicht auf Unterschiede der räumlichen Erscheinungsform und nicht auf individueller Erfahrung beruhen" (C. STUMPF a. a. O. S. 4).

noch an zahlreichen anderen Faktoren aufser der Beschaffenheit der Empfindung an sich, ganz ebenso wie die Wohlgefälligkeit (Stumpf, a. a. O. S. 40).[1]

Die Schwierigkeiten, die sich schon beim Begriff „Eindringlichkeit" als solchen zeigen, vermehren sich noch wesentlich, wenn wir jetzt versuchen wollten, die näheren Ausführungen von Katz über die Eindringlichkeit auf das Verhalten unserer Patienten anzuwenden.

Katz kam auf Grund von Versuchen, die er über die Eindringlichkeit zweier tonfreier aber verschieden beleuchteter Oberflächenfarben anstellte, zum Ergebnis, dafs die Eindringlichkeit eines Farbeneindruckes nur von den ihm entsprechenden peripheren Erregungen abhängig ist. Das Gleiche folgert er aus der von ihm gefundenen Tatsache, dafs „bei gleicher retinaler Erregung durch (beschattete und unbeschattete) Oberflächenfarben stets gleiche periphere Lichtzuwüchse nötig sind, um eben merklich zu sein, unbeschadet der verschiedenen Umformung, welche die retinalen Erregungen durch die zentralen Faktoren erfahren" (S. 140).

Aus den Ausführungen von Katz über die Eindringlichkeit ergeben sich also zwei Thesen:

1. Es besteht eine Tendenz, die eindringlichere Farbe stets näher zu lokalisieren.

2. Die Eindringlichkeit einer Farbe hängt nur von der ihr entsprechenden peripheren Erregung ab.

Nun liefs sich bei dem Patienten mit der erworbenen totalen Farbenblindheit durch Versuche über „Farbenkonstanz" („Gedächtnisfarben") zeigen (vgl. dazu später S. 241), dafs er auch solche Farben dicker, bzw. dünner sah, deren Helligkeitseindrücke nicht allein von peripheren Erregungen, sondern „von der zentralen Transformation der peripheren Erregungen" (Katz, S. 408) abhängig waren.

Dieser Befund ist, wie man ohne weiteres sieht, nicht mit den beiden oben angeführten Thesen in Einklang zu bringen.

---

[1] Auch die Ausführungen von Jaensch, der die Eindringlichkeit einer Erscheinung in direkte Abhängigkeit von verschieden starken Konvergenzimpulsen bringt (6. Ergbd. der *Zeitschr. f. Psychol.* (1911), S. 377 ff.), lösen natürlich nicht die hier in Frage kommenden Schwierigkeiten.

Wenn wir nämlich das Verhalten unseres Patienten zunächst nach der ersten These erklären wollen, so müfste die zweite These als falsch aufgegeben werden: die Eindringlichkeit müfste dann auch von zentralen Faktoren abhängen. Setzen wir umgekehrt die zweite These als richtig voraus, so ergibt sich, dafs die „Dicke“ der Farben zum mindesten nicht allein durch die Eindringlichkeit bedingt war.

Damit stimmt auch überein, dafs, wie KATZ selbst sagt, bei dem Einflufs der Eindringlichkeit auf die Lokalisation nicht von „nie durchbrochenen Gesetzen“, sondern eher von „starken Tendenzen“ (S. 58) die Rede sein kann, während das konstante Verhalten unserer Patienten gerade auf eine ausnahmslos gleich wirkende Ursache hinweist.

2. Zur Frage nach der Durchsichtigkeit.

Mit am merkwürdigsten und in theoretischer Hinsicht interessantesten war die schon hervorgehobene Tatsache, dafs z. B. bei der Berührung einer farbigen Platte die gesehene Farbe an der „Berührungsstelle“ für gewöhnlich nicht irgendwie gespalten aussah, sondern geschlossen: sie verdeckte das berührende Objekt nicht anders, als wenn irgendeine für gewöhnlich undurchsichtig erscheinende Flüssigkeit irgendeinen in sie eingetauchten Gegenstand ganz umfafst. Die dem Patient sonst natürlich ganz undurchsichtig erscheinenden Farben der Platten oder anderer Dinge wurden unter solchen Bedingungen an der Berührungsstelle durchsichtig; das Objekt erschien dem Kranken „in der Farbe drin“ und verfärbte sich.

Diese Erscheinung konnte — abgesehen von allen Einzelheiten, die wir gleich besprechen werden — im allgemeinen nur zustande kommen, wenn ein Objekt von „dünnerer“ Farbe auf einem Gegenstand von „dickerer“ Farbe lag. Kam dagegen umgekehrt eine dickere Farbe auf eine dünnere zu liegen, so ergab das meistens einen reliefartigen Eindruck: das Dunklere war über dem Helleren, und zwar bei bunten Farben ebenso wie bei tonfreien.

Die Wirkungen dieser Grundtatsache liefsen sich experimentell an den verschiedensten Anordnungen studieren, von denen hier nur einige besonders charakteristische gewählt sein

mögen. Legte man z. B. auf einen schwarzen Bogen von etwa 30×30 cm Gröfse einen kleineren weifsen von 20×20 cm und auf diesen wieder einen schwarzen von etwa 15×15 cm Gröfse (vgl. nachstehendes Schema), so sah der Kranke die weifse



Fig. 130.

Partie im Schwarzen drin. Das Schwarz über dem Weifsen war „durchsichtig", während die übrigen Teile undurchsichtig waren, so wie für uns ein flächenfarbiges Schwarz, das wir z. B. bei Betrachtung einer sonst mit einer schwarzen Oberflächenfarbe erscheinenden Platte durch einen gelochten Karton erhalten.

Das Schwarz über dem Weifs entsprach seiner Erscheinungsweise nach jener Gruppe durchsichtiger Farben, bei der KATZ durchsichtige Flächenfarben und Raumfarben unterscheidet.[1]

Ob die Merkmale der einen oder der anderen Erscheinungsweise für den vorliegenden Fall vollständiger zutreffen, läfst sich schwer entscheiden, namentlich bei einem nicht psychologisch geschulten Beob-

---

[1] KATZ S. 15. „Halten wir ein mitteldurchsichtiges Rauchglas oder ein Stück gefärbter Gelatine etwa in Armeslänge von uns, und blicken wir binokular durch dieses hindurch auf einen dahinterliegenden Gegenstand, z. B. auf ein aufgeschlagenes Buch, so glauben wir das letztere durch das Glas oder die Gelatine hindurchzusehen. Das Grau des Glases oder die Farbe der Gelatine wird also vor dem Gegenstande liegend aufgefafst, und in eine Ebene lokalisiert, die in vielen Fällen ungefähr mit der Ebene des Glases oder der Gelatine selbst zusammenfällt. Farben dieser Erscheinungsweise, welche an durchsichtigen Objekten auftreten, wollen wir als durchsichtige Flächenfarben ansprechen."

S. 17: „Eine gewisse Verwandtschaft mit den eben besprochenen durchsichtigen Flächenfarben besitzen die raumhaften Farben oder Raumfarben, worunter wir diejenigen Farben verstehen wollen, welche einen bestimmten Raum nach seinen drei Dimensionen anzufüllen scheinen."

achter. KATZ selbst weist ja auf eine gewisse Verwandtschaft zwischen beiden Erscheinungsweisen hin. (Die Frage, ob das Dunkle über dem Weifs nun wirklich die drei Dimensionen anfüllte, also „Raumfarbe" im Sinne von KATZ war, ist in unserem Zusammenhang nicht so wesentlich, erscheint aber nach allem als das Wahrscheinlichste.)

Wichtiger ist die Frage, in welcher Erscheinungsweise der Patient die weifse Partie im Schwarzen sah. Da er nie Oberflächenfarben sah, sondern die Farben der Sehdinge für ihn den Raum abschlossen und undurchsichtige Flächenfarben waren, so mufste hier eine Erscheinung zustande kommen, die nach KATZ beim Normalen kaum deutlich möglich sein dürfte. Nach ihm dürfte es kaum vorkommen, dafs man hinter durchsichtigen Flächenfarben den Raum abschliefsende Flächenfarben sieht (S. 16—18). Wenn das auch für den Normalen im allgemeinen wohl sicher zutrifft, so waren bei unserem Patienten die Bedingungen derart verändert, dafs für ihn diese Möglichkeit, wie wir noch genauer sehen werden, doch bestand.

Das Durchscheinen der weifsen Partie durch das zusammengeschlagene Schwarz in unserem Beispiel[1] ist wohl im Prinzip den Erscheinungen analog, die man beim Normalen in dieser Ausgesprochenheit nur mit Hilfe bestimmter technischer Vorrichtungen, z. B. eines Episkotisters erhält.[2]

Besonders wichtig war die Tatsache, dafs die Verhüllung des Weifsen nur dann gleichmäfsig war, wenn die umgebenden schwarzen Partien sehr eng, etwa bis zu 1 cm aneinander grenzten. Je gröfser ihr Abstand wurde, um so ungleichmäfsiger wurde die „Verfärbung" bzw. Verhüllung des Weifs in dem Sinne, dafs sie in der unmittelbaren Nähe der schwarzen Partien am stärksten war und nach der Mitte zwischen ihnen immer mehr abnahm. (Auf das Einzelne kommen wir gleich zu sprechen.)

Es liefs sich nun feststellen, dafs die gleichmäfsige Verhüllung bei sehr nah aneinanderliegenden dunklen Partien von ihnen beiden ausging und dafs eine Summation dieser beiden einzeln wirkenden Verhüllungen vorlag.

Wurde auf ein grofses weifses Papier eine dunkle Platte gelegt, so erschien in der unmittelbaren Nähe der Platte die

[1] Analoges ergab sich, wenn man dem Patienten im Stadium der Restitution des Farbensinnes die gleiche Anordnung mit verschiedenen, irgendwie (auch komplementär zueinander) getönten Papieren vorlegte.

[2] Vgl. dazu KATZ, S. 309 ff.

weiſse Unterlage von einem Dunkel verhüllt. Legte man nun eine zweite gleichdunkle Platte so auf das weiſse Papier, daſs die beiden Platten nur um mehrere Millimeter voneinander entfernt waren, so erschien die weiſse Unterlage zwischen den Platten noch erheblich dunkler als beim Vorhandensein einer Platte. Dementsprechend hellte sich die Unterlage wieder etwas auf, wenn man eine der beiden Platten entfernte. Dies zeigt eben, daſs beim Vorhandensein beider Platten eine Summation der Verdunkelungen vorlag, die von jeder einzelnen Platte ausging.

Nähere Bedingungen für die Durchsichtigkeit. Wenn wir sagten, daſs meistens das Hellere (Dünnere) vom Dunkleren (Dickeren) überdeckt wurde, so bedarf dieser Satz einer gewissen Einschränkung. Diese zeigte sich z. B. darin, daſs, wenn der Patient schrieb, ein Stück der Feder „in dem Hellen (des weiſsen Papieres) drin" war, obgleich die Feder dunkler war, als die Unterlage. Der Patient sagte, daſs er mit der Feder „ins Helle hineintauchen" muſste, um das Schreibpapier mit der Feder zu erreichen. Weiterhin ergab sich, daſs zuweilen doch eine Spaltung der dunkleren Farbe einer Unterlage durch ein auf ihr liegendes helleres Objekt zustande kommen konnte; z. B. wenn der Patient statt einer dunklen Scheibe von etwa 6—7 cm Durchmesser einen dunklen Ring von etwa 5 mm Breite und demselben Durchmesser wie die Scheibe zwischen Daumen und Zeigefinger hielt. Jetzt sah der Ring durch den Daumen „unterbrochen" aus.

Schon durch diese Beispiele wird die Auffassung nahegelegt, daſs für den Eintritt der Durchsichtigkeit oder der Spaltung das „Zueinander" der farbigen Eindrücke maſsgebend war. Genaueren Einblick gewährte folgender einfacher Versuch.

Auf ein weiſses Papier wurden zwei gleich groſse und gleich dunkle graue Platten gelegt, die, unmittelbar aneinander gefügt, die ganze weiſse Unterlage verdeckten. Wurden nun die beiden Platten nach den Seiten hin allmählich auseinander gezogen, so erschien dem Patienten der sichtbar werdende Teil des weiſsen Papieres als Streifen „im Dunklen drin". Das Graue der Platten schlug also über dem Weiſs zusammen. Je weiter man nun

die Platten auseinander zog, umsomehr hellte sich die Mitte des Gebietes zwischen den dunklen Platten auf, bis schliefslich bei einem bestimmten Betrag der Entfernung zwischen den beiden Platten das Zusammenschlagen des Dunklen über dem Weifs aufhörte. Das Weifs der Unterlage trat plötzlich rein hervor; die dunklen Partien traten auseinander; nur an den Rändern der dunklen Platten blieb die einige Millimeter breite Verdunkelung. Das, was die Kranken jetzt sahen, war in der Richtung von links nach rechts betrachtet, reliefartig: hoch, tief, hoch (dunkel, hell, dunkel).

Diese reliefartige Auffassung war gestaltmäfsig etwas durchaus Neues. Wenn der Patient vorher einen „Streifen“ in Dunkles eingetaucht sah, so lag dem eine Gestaltauffassung zugrunde, die durch das Dominieren des Dunklen im gegebenen Ganzen bedingt war, während das reliefartige Sehen auf einer anderen Gestaltfassung beruhte. Wir können uns die beiden verschiedenen Auffassungen an dem Verhalten des Normalen veranschaulichen, denn auch beim Normalen pflegen bei dem beschriebenen Versuch verschiedene Gestaltauffassungen aufzutreten. Wenn die dunklen Flächen nahe zusammenliegen, so fassen wir das Ganze auf als: z. B. weifser Streifen zwischen zwei grofsen schwarzen Flächen, oder als: weifser Streifen auf einer grofsen schwarzen Fläche. Sind dagegen die dunklen Flächen so weit voneinander entfernt, dafs die weifse Fläche in der Mitte annähernd so grofs ist wie jede Seitenfläche, so ist keine der beiden eben angeführten Auffassungsweisen nahegelegt; man pflegt dann das Ganze aufzufassen als bestehend aus drei mehr oder weniger innig verbundenen Teilen, von denen keiner dominiert: schwarz, weifs, schwarz.

Nur solange also die Entfernung zwischen den beiden dunklen Platten sich in den Grenzen hielt, innerhalb deren das Dunkle in dem wahrgenommenen Ganzen dominierte, war der Eindruck des Zusammenschlagens der dunklen Farben, der Eindruck einer geschlossenen dunklen Masse über dem Weifsen gegeben und überhaupt möglich.

Der Eindruck dieser geschlossenen aber durchsichtigen

dunklen Masse über dem Weiſs ist, da er ohne einen entsprechenden physikalischen Reiz auftrat, ein rein „zentral“ zustandekommendes Phänomen. Er kam aber nur dann zustande, wenn die objektive Gröſse der Entfernung zwischen den beiden dunklen Platten die hierfür notwendige Gestaltfassung anregte.

Diese Tatsache drängt den Gedanken auf, daſs es sich hier um analoge Vorgänge handelt, wie sie M. Wertheimer als besondere φ-Phänomene (Bewegungseindrücke) bei sukzessiver Reizung zweier räumlich getrennter Netzhautstellen nachgewiesen hat. Im besonderen zeigt Wertheimer, daſs für das Zustandekommen eines φ-Phänomens die Sukzessionsgeschwindigkeit der Reize ausschlaggebend ist, denn der Eindruck der Bewegung kann nur innerhalb bestimmter Grenzen der Sukzessionsgeschwindigkeit der Reize zustandekommen. Die Analogie zwischen unserem Befunde und dem Wertheimers besteht also in dem Zustandekommen eines rein zentral bedingten Phänomens, für das in unserem Fall die räumliche Entfernung der Reize dieselbe Rolle spielte wie dort die zeitliche. Wertheimers Deutung seiner Befunde durch spezifische zentrale Prozesse (W. Köhler: Strukturprozesse) ist auch hier zutreffend.[1]

Vor allem paſst unser Befund zu den von Wertheimer am Schlusse seiner Untersuchung skizzierten Annahme über die Simultan φ-Funktion (a. a. O. S. 251). Die Analogie geht auch noch in einem anderen Sinne weiter: Wertheimer hat gefunden, daſs die Bewegungserscheinungen verschiedene Grade der Prägnanz aufweisen, neben „guten, schönen“ Bewegungseindrücken gab es solche, die seine Beobachter als „schlecht“ bezeichneten. Es scheint, daſs auch unser Patient verschiedene Grade der Prägnanz hatte: zwischen dem „guten“ Eindruck der geschlossenen durchsichtigen Masse und der „Spaltung“ gab es eine mit der objektiven Entfernung der Platten zu-

[1] Vgl. die Bestätigung von Wertheimers Anschauungen bei Koffka-Kenkel, Koffka-Korte (*Zeitschr. f. Psychol.* 67, 72) und bei W. Köhler, „Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I“ und „Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn.“ Abhandl. d. preuſs. Akad. d. Wiss., physik.-mathem. Kl. 1917/18.

nehmende „Spannung“ in der Mitte des durchsichtigen Dunkels, womit die theoretisch so wichtige Tatsache des Hellerwerdens der durchsichtigen Masse in ihrer Mitte Hand in Hand ging.

Das Zutreffende der eben angebrachten Ansicht bekräftigen die im folgenden zu berichtenden Versuche.

Auf eine rote Platte wird eine weifse allmählich aufgeschoben. Bei einer Anfangslage, wie sie ungefähr nebenstehendes Schema zeigt, sieht der Patient die schraffierte Partie als ein von Rot überdecktes Weifs.[1]

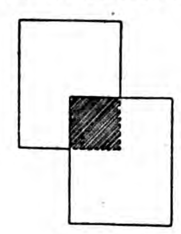


Fig. 131.

Diese Tatsache gerade mufs besonders beachtet werden; wie kommt es, dafs das Rot überhaupt so weit reicht? Warum schneidet es nicht ungefähr in der Form des einspringenden rechten Winkels ab? Offenbar findet hier eine „subjektive Ergänzung“ der Gestalt der roten Unterlage statt. Diese ergänzte Gestalt bedingte, dafs der Patient das Rot in der angegebenen Weise sah. Wie zwingend diese Gestaltwirkung war, zeigt sich darin, dafs das „ergänzte“ Rot über der weifsen Platte denselben überstehenden Rand aufwies, wie die übrigen Teile der roten Platte.

Einen Beleg für unsere Erklärung liefert eine einfache Weiterführung des Versuches. Wenn es sich nämlich hier wirklich um eine Wirkung bestimmter Gestaltfassung handelt, so mufs eine Änderung der Gestaltauffassung eine Änderung der Erscheinung bedingen. Ob dabei die Änderung der Gestaltauffassung auf Grund einer anderen innerlichen Verhaltungsweise des Beobachters zustande kommt, oder durch

---

[1] Dieser Versuch wurde im Stadium der Wiederherstellung des Farbensinnes angestellt, als der Kranke Farben im allgemeinen recht gut erkennen konnte.

Änderung der äufseren Versuchsbedingungen **erzwungen** wird, ist im Grunde belanglos. Im allgemeinen dürfte die zweite Art, namentlich in unserem Falle, die kontrollierbarere sein.

Tatsächlich ergab sich, dafs die „Ergänzung" des Rots über dem Weifs zum Rechteck nur so lange bestehen blieb, als die Auffassung der Rechteckigkeit durch die Lage der weifsen Platte auf der roten angeregt war. Wenn nämlich die weifse Platte immer weiter über die rote geschoben wurde, so kam in einem bestimmten Stadium ein Umschlag der Auffassung zustande: Das Weifs wurde überhaupt nicht mehr in einer bestimmt angebbaren Form abgegrenzt; das Rot verlor sich bald über dem Weifs, ohne dafs der Patient genauere Angaben darüber machen konnte. (Der andere Patient, Fall II, hatte in allen bisher berichteten Stadien des Versuches diese letztere Auffassung. Durch besondere Instruktion hätte man vielleicht auch die ergänzende Auffassung bei ihm erzielen können; davon wurde aber absichtlich Abstand genommen.)

Wurde nun die weifse Platte noch weiter in derselben Richtung verschoben, so stellte sich ein neuer, spezifisch charakterisierter Eindruck ein: der Kranke sah (im Schema links oben) einen **roten Winkel** um einen Teil des weifsen Rechteckes. (Diese Auffassung hatte auch der andere Patient.)

Die im letzten Versuch berichteten Tatsachen bestätigen in noch höherem Grade die entscheidende Rolle der Gestaltfassung für das Zustandekommen der Durchsichtigkeit einer Farbe bei unserem Patienten.

Die Erklärung dafür, dafs die Erscheinungen des „Zusammenschlagens" und der „Durchsichtigkeit" bei unserem Patienten in so krasser Weise zustandekamen, kann erst bei der Erörterung der Frage nach dem Wesen und dem Ursprung der Grundstörung versucht werden (vgl. später S. 257).

3. Wirkung der Störung auf Erscheinungen des Umgebungskontrastes.

Interessieren mufste die Frage nach der Wirkung des „Eingetauchterscheinens" und der „Durchsichtigkeit" auf Erscheinungen des Umgebungskontrastes. Da beide Patienten sich in dieser Beziehung nicht völlig gleich verhielten, werden wir das Verhalten jedes einzelnen gesondert besprechen.

Fall I.

Legt man auf einen weifsen und einen sehr dunklen (schwarzen) Untergrund je einen grauen Papierschnitzel mittlerer Helligkeit, so erscheint dem Normalen infolge des Umgebungskontrastes der Papierschnitzel auf dem schwarzen Untergrund heller als der auf dem weifsen. Unser Patient verhielt sich in entgegengesetztem Sinne. Er behauptete, dafs der Papierschnitzel auf dem schwarzen Untergrund „im Dunklen drinstecke“ und dadurch so verdeckt würde, dafs er ihm entschieden dunkler vorkäme als der auf dem Weifs.

Dafs man aber bei dem Kranken Kontrasterscheinungen erzeugen konnte, zeigte sich sofort, als man den Versuch unter Berücksichtigung der Störung des Patienten in folgender Weise anstellte: legte man auf ein grofses weifses Papier und auf ein grofses Papier mittlerer Helligkeit je ein Stückchen schwarzen Papieres — das schwarze Papierstückchen erschien also dem Patienten in beiden Fällen „höher“, „dicker“ als der Untergrund, so erklärte der Patient, entsprechend den normalen Verhältnissen, das schwarze Papierstückchen auf dem weifsen Untergrund für noch dunkler als das schwarze Papierstückchen auf dem Untergrunde von mittlerer Helligkeit.

Noch besser konnte man das Vorhandensein der Kontrasterscheinungen nachweisen, wenn man in anderer Weise die Versuchsbedingungen modifizierte. Wurden zwei Papierschnitzel mittlerer Helligkeit an dünnen geschwärzten Drähten befestigt und von der weifsen und schwarzen Unterlage so weit in die Höhe gehoben, dafs sie der Patient nicht mehr als eingetaucht sah, so entsprachen die Angaben des Patienten denen des Normalen.

Wir müssen erwähnen, dafs das Verhalten des Patienten in einigen Fällen von dem im vorstehenden beschriebenen abwich. Er erklärte mitunter — allerdings nur nach dem ersten flüchtigen Hinschauen — dafs ein grauer Papierschnitzel auf schwarzem Grunde — auch wenn er im Schwarz stark eingetaucht war — im ersten Moment sogar heller erschiene, als einer auf einer weifsen Unterlage, aber dieser Eindruck verschwände bei „aufmerksamerem Hinsehen“; dann sähe er ihn wieder zu sehr „im Dunkeln“.

Das Verhalten dieses Patienten wird verständlich, wenn wir es mit dem des anderen Kranken vergleichen.

Fall II.

Das Verhalten dieses Kranken gegenüber den Erscheinungen des Umgebungskontrastes kam am prägnantesten zum Ausdruck an der Kontrasttafel, die in HERINGS „Grundzügen der Lehre vom Lichtsinn“ [1] abgebildet ist: Auf dieser Tafel ist eine Skala von sehr verschieden hellen Feldern angebracht — vom dunkelsten durch immer hellere bis zum hellsten (weifsen) — auf denen kleine graue Scheiben von objektiv gleicher Helligkeit aufgeklebt sind. Die kleinen Scheiben erscheinen infolge des Umgebungskontrastes verschieden hell.

Der Kranke behauptete auf Befragen vielfach, dafs er über die Helligkeit der kleinen Scheiben nichts Sicheres sagen könne. Die Scheibe auf dem dunkelsten Feld z. B. erscheine ihm einerseits dunkler, andererseits auch wieder heller als die auf dem hellsten (weifsen) Feld. Der Patient sprach recht verwundert über diese doppelte Art des Sehens.

Auf die Aufforderung, die Erscheinungen in jedem der beiden Fälle recht genau zu beschreiben, gab er an, dafs er die Scheibe auf dem dunkelsten Feld deshalb für dunkler erklären möchte als die auf dem weifsen, weil er hier den Eindruck habe, dafs die Scheibe „in dem Dunklen drinsteckte“. Trotzdem könnte er aber auch sagen, dafs sie doch heller wäre als die auf dem weifsen Felde.

Diese Angaben dürften uns, obgleich sie naturgemäfs psychologisch ungenügend sind, die Möglichkeit für die Erklärung der verschiedenen Auffassungsweise des Patienten bieten.

Die Verschiedenheit zwischen den beiden Auffassungsweisen hängt nach unserer Meinung davon ab, ob man die Scheiben als solche mit der Aufmerksamkeit heraushebt, sie von dem umgebenden „Medium“ gestaltmäfsig isoliert, oder ob man sie mehr „im Medium drin“ auffafst. Es handelt sich also um den Effekt verschiedener Gestalt- oder Strukturauffassung. (Dafs eine verschiedene Gestaltfassung auf Kontrasterscheinungen verschieden wirken kann, ist bereits von

---

[1] 2. Lieferung, S. 116.

Wertheimer gefunden worden.[1]) Sehr schön kann man sich ähnliche Wirkungen, wie sie nach unserer Ansicht bei den Patienten vorlagen, auf der Tafel IV veranschaulichen, die Exner zu seinen „Studien auf dem Grenzgebiet des lokalisierten Sehens“ gegeben hat.[2]

Die Tafel enthält einen Streifen von bunten quadratischen Flächen von etwa 1 cm Seitenlänge, die sich zum Teil auf weifsem Grunde, zum Teil in schwarzer Umrahmung (ca. 1 mm dick) befinden. Die Quadrate in schwarzer Umrahmung erscheinen dunkler als die auf weifsem Grunde (also entgegengesetzt verändert als man im Sinne des Umgebungskontrastes erwarten würde), wenn man die bunte Fläche mit der schwarzen Umrahmung als eine geschlossene Gestalt auffafst. Das ist die nächstliegende Auffassung. Man hat dabei geradezu den Eindruck, dafs die bunten Quadrate von Schwarz verhüllt sind, also einen Eindruck, der eine gewisse, wenn auch nur leise Ähnlichkeit mit dem des „Eingetauchtseins“ bei unseren Patienten aufweist.

Isoliert man aber die bunten Quadrate von ihrer Umrahmung in der Weise, dafs man sie als „aufgeklebt auf Schwarz“ auffafst, so erhellen sie sich in dem Mafse, dafs sie unter Umständen heller erscheinen können als die auf Weifs.

Unsere Ausführungen geben uns Anhaltspunkte auch für das Verständnis der Tatsache, dafs der erste Patient in den allermeisten Fällen graue Papierschnitzel auf dunklem Grunde für dunkler erklärte als solche auf weifsem, also nicht den normalen Verhältnissen entsprechende Angaben machte. Seine Aussage war wohl hauptsächlich dadurch bestimmt, dafs er den Papierschnitzel als „ins Dunkle eingetaucht“ auffafste und ihn nicht gestaltlich zu isolieren vermochte. Nur in den erwähnten selteneren Fällen vermochte er, wenn auch nur beim ersten Hinschauen, auf die andere Weise zu sehen. Fall II dagegen war es nicht so nahe gelegt, sich auf eine bestimmte Auffassung festzulegen. — Dieser Patient neigte nach dem oben Gesagten zu beiden Auffassungsweisen.

---

[1] Vgl. bei Koffka, *Zeitschr. f. Psychol.* **73**, S. 39f.

[2] *Pflügers Arch.* **73** (1898), S. 117ff. Auf die von ganz anderen theoretischen Gesichtspunkten gegebene Erklärung von Exner gehen wir hier nicht weiter ein.

4. Wirkung der Störung auf die Prüfung der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes.

Trotz der Wahrnehmungsstörung der Patienten war die Sehschärfe, mit den gewöhnlichen klinischen Mitteln gemessen, eine recht befriedigende. Die Patienten selbst versicherten immer wieder, dafs sie recht „deutlich“, auch in die Ferne, sähen.

Auch die Prüfung der Tiefensehschärfe mit drei nebeneinander aufgehängten Fäden ergab ein recht gutes Resultat: bei einem Seitenabstand der Fäden von 1 cm und 2 cm vermochte der totalfarbenblinde Kranke bei einer Betrachtung der Fäden durch ein Diaphragma aus 80 cm Entfernung eine Verschiebung des mittleren (fixierten) Fadens um durchschnittlich 4—5 mm (n = 10) immer richtig anzugeben. Ein gutes Resultat ergab auch der Heringsche Fallversuch: die Angaben des Patienten waren unter 20 Versuchen immer richtig, wenn der objektive Tiefenunterschied gröfser war als 5 cm. Aber auch bei kleineren Tiefendifferenzen kam es relativ selten vor, dafs der Patient unsicher war.

Dagegen konnte die Störung recht deutliche und überraschende Wirkungen auf das Sehvermögen hervorbringen, wenn man Bedingungen einführte, unter denen die Erscheinung des Eingetauchtseins ausschlaggebend für den Ausfall der Prüfung werden mufste. Das war bei Prüfungen des Lesevermögens bei herabgesetzter Beleuchtung der Fall. Jetzt war es entscheidend, ob die Schrift schwarz auf weifs oder weifs auf schwarz geboten wurde. Wenn man dem Patienten im unwissentlichen Versuch ein beliebiges Wort mit Kreide auf schwarzes Papier und ein gleiches mit Kohle auf weifses Papier schrieb und die Beleuchtung im Untersuchungsraum so weit herabsetzte, dafs er das schwarz auf weifs Geschriebene gerade noch lesen konnte, war für ihn das Lesen des weifs auf schwarz Geschriebenen nicht mehr möglich. Die Ursache dafür lag eben darin, dafs bei weifser Schrift auf schwarzem Untergrund das Schwarz des Untergrundes die verhältnismäfsig schmalen Linien der weifsen Schrift völlig verdeckte und deshalb ein Erkennen derselben unmöglich machte. Dagegen lagen bei schwarzer Schrift auf

weifsem Untergrund die Verhältnisse für unseren Patienten insofern günstiger für das Erkennen, als die mehr reliefartig hervortretende schwarze Schrift zwar schwammige Konturen aufwies, aber, solange die Schriftlinien nicht zu dick waren, den weifsen Untergrund nicht in einer solchen Ausdehnung verdeckte, dafs dadurch die weifsen Zwischenräume innerhalb der Buchstaben bis zur Unmöglichkeit des Erkennens verhüllt wurden.

In analoger Weise erklären sich die schon S. 196 erwähnten verschiedenen Ergebnisse der Gesichtsfeldaufnahmen, je nachdem ob man bei der campimetrischen Prüfung ein helles Objekt auf dunklem Untergrunde oder ein dunkles Objekt auf hellem Untergrunde verwendete. Da ein helles Objekt auf dunklem Untergrunde dem Patienten in das Dunkle eingetaucht vorkam und infolgedessen selbst dunkler erschien als dem Normalen, so mufste das auf die Ebenmerklichkeit des Prüfungsobjektes im indirekten Sehen — dazu noch bei herabgesetztem „Lichtsinn“ des Patienten — ungünstig wirken, also bei der Prüfung mit einem weifsen Objekt auf dunklem Grunde ein kleineres Gesichtsfeld ergeben, als bei einer Untersuchung mit einem dunklen Objekt auf hellem Untergrunde.

So erklärt sich auch die beträchtliche Einschränkung des Gesichtsfeldes bei der gewöhnlichen Perimeteruntersuchung, die in unserem oben S. 195 abgebildeten Schema zu sehen ist, da auch bei der gewöhnlichen Perimeteruntersuchung weifse Objekte auf dunklem Grunde verwendet werden.

Bei der Entlassung des Patienten, als bei ihm die Fähigkeit, Oberflächenfarben wahrzunehmen, wie wir noch sehen werden, wieder annähernd in normaler Weise vorhanden war, ergab auch die Gesichtsfeldprüfung am Perimeter eine nur ganz unwesentliche Einschränkung.

5. Das Fehlen der Wahrnehmung von Oberflächenfarben und die sog. „Farbenkonstanz der Sehdinge“.

Ein bei normaler Tagesbeleuchtung schwarz aussehendes Papier pflegt auch bei einer viel stärkeren Beleuchtung (z. B. bei Sonnenbeleuchtung) für uns „schwarz“ zu bleiben, und ein bei normaler Tagesbeleuchtung weifs aussehendes Papier pflegt auch in einer viel schwächeren Beleuchtung (z. B. bei nicht zu

starker Dämmerung) „weiſs“ zu erscheinen. Selbst wenn das schwarze Papier bei der intensiven Beleuchtung objektiv viel lichtstärker ist als das in schwacher Beleuchtung befindliche weiſse, und beide Papiere unter solchen Bedingungen simultan betrachtet werden, pflegt jenes „schwarz“, dieses „weiſs“ auszusehen. Diese Tatsache ist nur eines der vielen alltäglich beobachtbaren Beispiele für die weitgehende Unabhängigkeit der tonfreien Farben der Sehdinge von der Änderung der Stärke der allgemeinen Beleuchtung.

In ganz analoger Weise wie die tonfreien Farben bewahren auch die bunten Farben der Sehdinge trotz gröſseren Wechsels der Beleuchtungsstärke oder -art für uns ein ziemlich unverändertes Aussehen: ein bei normaler Tagesbeleuchtung blau aussehendes Papier pflegt auch bei Gasbeleuchtung „blau“ zu erscheinen, obgleich es jetzt ein Strahlungsgemisch (diffus) reflektiert, das wir bei normaler Tagesbeleuchtung nicht blau, sondern braun sehen würden.

Nachdem E. Hering zuerst die groſse Bedeutung einer derartigen „angenäherten Farbenkonstanz der Sehdinge“ trotz groſsen quantitativen oder qualitativen Beleuchtungsänderungen erkannt und die in Frage kommenden Erscheinungen an einer Reihe zwingender Versuche dargelegt hatte [1], stellte D. Katz die ausführlichsten experimentellen Studien über die betreffenden Farbenerscheinungen an. [2]

In theoretischer Hinsicht weichen die Auffassungen von Hering und Katz nicht unwesentlich voneinander ab. Beide Autoren vertreten zwar die Anschauung, daſs es sich bei der ganzen Erscheinungsgruppe nicht um den Effekt irgendwelcher abstrakter Erwägungen über die Beleuchtungsverhältnisse oder anderer „Beurteilungen“ handelt, sondern um etwas, was im

[1] E. Hering, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn. 1. Lfg. 1905. S. 13 ff.

[2] Die Untersuchungen von Katz erstrecken sich nur auf die Verhältnisse des menschlichen Sehens. Heute wissen wir durch die Untersuchungen von W. Köhler (Optische Untersuchungen am Schimpansen und am Haushuhn. Abhandl. d. Berl. Akad. d. Wiss., physik.-mathem. Kl. 1915), daſs die Farbenkonstanz nicht allein für den Menschen in Frage kommt; sie gilt auch für die Anthropoiden und das (dem Menschen so viel ferner stehende) Haushuhn.

strengen Wortsinne als „Sehen" bezeichnet werden müsse[1], aber sie denken bezüglich der positiven Deutung der Erscheinungen verschieden. Während nämlich HERING die Farbenkonstanz[2] in erster Linie auf ein Zusammenwirken bestimmter physiologischer Anpassungsvorrichtungen des „äufseren" und „inneren" Auges zurückführt (Änderung der Pupillenweite; Wechselwirkung der somatischen Sehfeldstellen und Adaptation)[3] und daneben die Wirksamkeit eines anderen, „psychologischen", Faktors, nämlich der sog. „Gedächtsnisfarben" annimmt[4], vermag KATZ weder den genannten physiologischen Regulierungsvorrichtungen noch den Gedächtnisfarben einen wirklich nennenswerten, geschweige denn entscheidenden Einflufs auf das Zustandekommen der betreffenden Farbenerscheinungen zuzuschreiben.[5]

Die positive Erklärung von KATZ lautet, in kurzen Worten zusammengefafst, folgendermafsen: Wir schreiben den Dingen bestimmte Farbenqualitäten als ihre „eigentlichen" Farben zu; es sind dies diejenigen Farben der Dinge, die sie bei normaler Beleuchtungsstärke (d. h. einer Beleuchtungsstärke, „wie sie im Freien bei leichtbewölktem Himmel gegeben ist") und helladaptiertem Auge zeigen.[6] Bei nicht normaler Beleuchtung — einerlei, ob die Stärke oder Qualität der normalen Beleuchtung einer Änderung unterliegt, — findet eine (auf individueller Erfahrung gegründete) „Berücksichtigung" der gerade herrschenden Beleuchtungsverhältnisse statt, wodurch eine je nach dem Grade dieser „Berücksichtigung" verschieden starke zentrale Modifikation der netzhautmäfsig vorliegenden

---

[1] HERING, S. 19 f.; KATZ z. B. S. 107, 195 ff.

[2] Wir erlauben uns der Kürze halber statt von „angenäherter Farbenkonstanz der Sehdinge" hier und im folgenden einfach von „Farbenkonstanz" zu sprechen.

[3] HERING, S. 17 ff.

[4] HERING, S. 6 ff., 19 ff. „die Farbe, in welcher wir ein Aufsending überwiegend oft gesehen haben, prägt sich unserem Gedächtnis unauslöschlich ein und wird zu einer festen Eigenschaft des Erinnerungsbildes. Was der Laie die wirkliche Farbe eines Dinges nennt, ist eine in seinem Gedächtnis gleichsam fest gewordene Farbe desselben; ich möchte sie die Gedächtnisfarbe des Dinges nennen.'

[5] KATZ, S. 216, 369 ff.

[6] KATZ, S. 90 f., 259, 373.

Farbenqualitäten (der physiologischen Farben) erfolgt, und zwar in dem Sinne, dafs die netzhautmäfsig vorliegenden Farbeindrücke den „eigentlichen“ Farben der Dinge ähnlicher und unter Umständen bedeutend ähnlicher werden.

Die „Berücksichtigung“ der Beleuchtungsverhältnisse äufsert sich, sagt Katz, in der Weise, dafs eine Scheidung, eine „abstraktive Trennung“ zwischen „Beleuchtung“ und „Beleuchtetem“ vor sich geht.[1] Eine derartige Trennung in „Beleuchtung“ und „Beleuchtetes“ ist indessen nach Katz — und dies ist für uns zunächst das Wichtigste — immer erst möglich, wenn „Oberflächenfarben“, gegeben sind. Je deutlicher, je prägnanter Oberflächenfarben sich zu konstituieren vermögen, um so wirksamer erfolgt die „Berücksichtigung der Beleuchtungsverhältnisse“, und um so ausgesprochener zeigt sich demnach auch die Farbenkonstanz. Für das „System der Flächenfarben“ gelte all dies nicht; hier, wo von einer Beleuchtung überhaupt nicht die Rede sein könne, falle die Trennung in „Beleuchtung und Beleuchtetes“ und damit auch die Farbenkonstanz ganz weg.[2]

Für die folgenden Ausführungen ist zunächst nur die immer wieder von Katz betonte These wichtig, dafs die Erscheinungen der Farbenkonstanz überhaupt nur möglich sind, wenn Oberflächenfarben gesehen werden. Wenn man heute von „Farbenkonstanz“, „Gedächtnisfarben“ usw. spricht, so hat man nur die speziellen Modifikationen und Eigenschaften der Oberflächenfarben im Auge.

Ist diese Auffassung zutreffend, so mufsten unsere Patienten, solange bei ihnen die Wahrnehmung von Oberflächenfarben vollständig fehlte, ein anderes Verhalten gegenüber den in Betracht kommenden Erscheinungen aufweisen als Normale.

Zur Beantwortung der Frage, wie sich der Patient zu den

---

[1] Katz, S. 156, 163, 172f. usw. — Wie sich Katz das Zustandekommen einer derartigen „Trennung“ im einzelnen denkt, wie er speziell das Erkennen der Verschiedenheit der Beleuchtungsstärke oder -art zu erklären versucht, vgl. bei ihm S. 372—396.

[2] Katz, S. 13, 264f. usw.

Erscheinungen der Farbenkonstanz verhielt, wurden verschiedene Untersuchungen angestellt.[1]

Zunächst teilen wir die Ergebnisse folgender Versuchsgruppen mit:

1. wurden messende Versuche über sog. „Lichtperspektive“ (KATZ)[2] unternommen.

2. wurden am Kranken solche Versuche gemacht, wie sie KATZ bei seinen Beobachtungen und Versuchen „über Beschattung und Belichtung tonfreier Oberflächenfarben“ beschrieben hat.[3]

1. Versuche über Lichtperspektive. In einem sehr grofsen Zimmer mit einem grofsen Fenster wurde in einer Entfernung von 1 $^1/_2$ m vom Fenster ein Farbenkreisel mit einer Scheibe aus schwarzen und weifsen Sektoren (Tuchschwarz, Barytweifs, Scheibendurchmesser = 18 cm) aufgestellt. Ganz im Hintergrunde des Zimmers, etwa 7 m vom Fenster entfernt, war ein sehr grofser weifser Karton angebracht. Der Patient safs (mit dem Rücken zum Fenster) in zirka $^3/_4$ m Entfernung vor dem Kreisel. Ein mit 2 kreisrunden Löchern versehener Schirm wurde so angebracht, dafs von dem im Hintergrunde des Zimmers befindlichen Karton und der Scheibe auf dem Kreisel nur kleine Ausschnitte zu sehen waren. Der Patient hatte die Aufgabe, die Sektoren so einzustellen, dafs ihm die in den Löchern des Schirms erscheinenden „Farbflecke“ von gleicher Qualität erschienen (Einstellung des „Reduktionswertes“). Nach Wegnahme des Schirmes mufste er das von ihm eingestellte Gemisch und den weifsen Karton in bezug auf ihre Farbigkeit miteinander vergleichen und angeben, ob er die mit Hilfe des Reduktionsschirmes hergestellte Gleichung auch unter diesen neuen Beobachtungsverhältnissen anerkenne.

Es ergab sich ganz allgemein, dafs der Kranke nach Wegnahme des Schirmes die Gleichung zwischen den reduzierten Farbeindrücken nie anerkannte. „Hinten ist es heller und hier ganz dunkel“, erklärte

---

[1] Wir beschränken uns im folgenden auf die Befunde bei Fall I und berücksichtigen Fall II nicht, da mit ihm nur wenige Versuche angestellt werden konnten, die aber dieselben Resultate aufwiesen.

[2] KATZ, S. 99 ff.

[3] KATZ, S. 163 ff.

stets der Kranke. Bei Beobachtung ohne Schirm mufste also dem Gemisch auf dem Kreisel mehr Weifs zugefügt werden. Der Patient verhielt sich demnach in dieser Beziehung wie ein Normaler.

Wir geben ein Beispiel in Zahlen und bezeichnen dabei (im Anschlufs an KATZ) den Reduktionswert als Wert I, den nach Wegnahme des Schirmes gewonnenen Wert als Wert II (Grenzmethode).

Wert I:	12°	Weifs	10°	Gelb[1]	338°	Tuchschwarz
Wert II[2]:	95°	„	10°	„	255°	„

Da, wie oben S. 197 erwähnt, namentlich zu Beginn der Untersuchungen des Kranken — aus dieser Zeit stammt auch diese Versuchsreihe — die Unterschiedsempfindlichkeit für Farbentöne der Schwarz-Weifsreihe beim Patienten recht stark herabgesetzt war, so stellte der Kranke, je nachdem ob man bei der Grenzmethode von einem für den Patienten merklich zu hellen oder merklich zu dunklen Vergleichsreiz ausging, die Sektoren so ein, dafs für den Normalen die Scheibe — sowohl bei Wert I als auch bei Wert II — zu hell bzw. zu dunkel war.

Ich machte Versuche auch der Art, dafs ich für mich die Werte I und II einstellte und den Patienten angeben liefs, ob er sie für richtig halte oder nicht. Der Patient akzeptierte ausnahmslos die für mich gültigen Einstellungen und wies falsche Einstellungen (bei Vexierversuchen) — soweit er sie bei seiner herabgesetzten Unterschiedsempfindlichkeit als falsch erkennen konnte — zurück.

2. Versuche mit „Beschattung" tonfreier Oberflächenfarben. Der Kreisel K (vgl. Fig. 132 auf S. 241), der ebenso wie im vorigen Versuch mit einer Scheibe aus schwarzem, weifsem und gelbem Sektor versehen ist, ist dem normalen, durchs Fenster F fallenden Tageslicht ausgesetzt. Zwischen dem Kreisel und dem Papierbogen P (Barytpapier

[1] Wegen gelblicher Tönung des Kartons mufste auf dem Kreisel ein kleiner Sektor Gelb als chromatischer Zusatz mitverwandt werden.

[2] Dieser Wert war so ausgefallen, dafs mir die Scheibe noch etwas zu dunkel erschien.

oder weifser Karton) befindet sich eine schwarze Holzwand W, so dafs P unter herabgesetzter Beleuchtung steht.

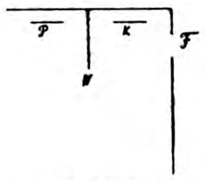


Fig. 132.

Die Sektoren der Scheibe wurden von mir mit Hilfe eines Doppelschirmes so eingestellt, dafs der Papierbogen P und die rotierende Scheibe Licht von gleicher retinaler Wirksamkeit (diffus) reflektierten. Darauf betrachtete der Patient die in den Löchern des Doppelschirmes erscheinenden Lichtflecke und erklärte sie für gleich aussehend. Nach Wegnahme des Schirmes erschien dem Kranken der Papierbogen ausnahmslos „bedeutend" heller als die Scheibe. Gleichzeitig erklärte der Patient, dafs die hellere Farbe des Bogens wesentlich „dünner" erscheine als die auf dem Kreisel. (Vgl. dazu unsere früheren Ausführungen über die verschiedene „Dicke" der Farben.)

Ich führe wieder ein Beispiel in Zahlen an, beim dem sowohl Wert I als auch Wert II vom Patienten ganz allein ermittelt wurde[1] (Grenzmethode).

Wert I: 38,5° Weifs 20° Gelb 301,5° Tuschschwarz
Wert II: 176° „ 20° „ 164° „ „

Diese vom Patienten ermittelten Werte wurden von verschiedenen Normalen, denen sie zum Vergleich vorgeführt wurden, anerkannt (von individuellen Unterschieden sehen wir hier ab). Für mich war Wert II so, dafs mir die Scheibe sogar etwas zu hell erschien. Der Patient verhielt sich, wie man ersieht, auch unter diesen Versuchsbedingungen in bezug auf die sog. Farbenkonstanz wesentlich wie ein Normaler.

Zusammenfassend können wir also feststellen: Das Gegebensein von Oberflächenfarben ist bei diesen

[1] Wert I wurde aus Rücksicht auf den Patienten und wegen Zeitersparnis gewöhnlich von mir eingestellt.

Versuchen nicht, wie KATZ meint, die unbedingt notwendige Voraussetzung für das Zustandekommen der Erscheinungen der Farbenkonstanz.

Um so auffallender war es zunächst, dafs sich der Kranke keineswegs wie ein Normaler verhielt, wenn man Versuche machte, die in irgendeiner Form den von HERING (a. a. O. S. 8) beschriebenen Versuch mit dem Schatten, den ein aufgehängter Papierschnitzel auf eine weifse Unterlage wirft, nachahmten.

Wenn man den Schatten eines beliebigen Gegenstandes, etwa eines Stativs, auf irgendeine hellere oder dunklere Fläche warf, so gab der Kranke immer nur an, dafs er an der betreffenden Stelle „dunkle Partien“ sähe.

Wie nun die nähere Untersuchung ergab, vermochte der Kranke diese dunkleren Partien niemals als Schatten aufzufassen. Nur rein abstrakt wufste er, dafs es so etwas wie Schatten gibt. Eine anschauliche Vorstellung davon konnte man ihm aber bei diesen Versuchen auf keine Weise vermitteln. Auch die Schatten, die im gewöhnlichen Leben auffallen müssen, fafste er nicht als Schatten auf, selbst wenn man ihn darauf bringen wollte. So wird auch seine Auffassung der Tuchfalten bei dem Versuch verständlich, den wir (oben S. 212) zum Nachweis der fehlenden Anschmiegsamkeit der Farben an die Oberfläche der Gegenstände schilderten.

Beim Schattenversuch fehlten dem Patienten also im Gegensatz zu den Befunden bei den beiden anderen Prüfungen die Erscheinungen, wie sie beim Normalen vorliegen.

Wir haben zwei verschiedene Befunde, die der Erklärung bedürfen. Einmal, dafs die Erscheinungen der Farbenkonstanz unter bestimmten Bedingungen auftreten konnten, obgleich der Patient keine Oberflächenfarben hatte, sodann das Ausbleiben dieser Erscheinungen beim Schattenversuch. Fassen wir zunächst den ersten Befund ins Auge.

Dafs bei der Erklärung unseres Versuchsergebnisses den von HERING angeführten Regulierungsvorrichtungen unseres Auges bei weitem nicht ein so grofses Gewicht beizumessen ist, wie es HERING selbst bei ähn-

lichen Versuchen tun zu müssen glaubte, brauchen wir nicht näher zu erörtern. Gegen die betreffende Anschauung HERINGS liegen bereits eine Reihe bündiger, darunter auch auf experimenteller Grundlage erhobener Einwände von G. E. MÜLLER[1], D. KATZ[2], E. R. JAENSCH[3] und W. KÖHLER[4] vor. In ganz analoger Weise wie die genannten Autoren könnten auch wir in bezug auf unseren Befund argumentieren.

Auch hinsichtlich des Einflusses der sog. „Gedächtnisfarben" denken wir, namentlich wenn es sich um solche und ähnliche Laboratoriumsversuche handelt, wie oben, wesentlich so wie KATZ, der den Gedächtnisfarben einen Einfluſs auf die Ergebnisse der eigenen messenden Versuche überhaupt abspricht (S. 216, 370). Eine Gedächtnisfarbe, sagt er, könne sich nur für solche Objekte ausbilden, denen ihrer Natur nach eine bestimmte Farbe zukommt oder für solche, die in gewisser Weise individuell bestimmt sind. Da nun die tonfreien und bunten Papiere, die bei seinen Versuchen Verwendung fanden, weder irgendwie ausgezeichnet, noch individuell irgendwie bestimmt, noch den Vpn. von früher bekannt waren, so behauptet KATZ — und unserer Meinung nach mit vollem Recht —, daſs unter solchen Umständen seinen Beobachtern keine „Winke zur Reproduktion von Gedächtnisfarben" gegeben worden wären. — Das Gleiche, was KATZ von den bei seinen Versuchen gebrauchten Papieren behauptet, müssen natürlich auch wir hinsichtlich der Papiere erklären, die von uns bei unseren Versuchen verwendet wurden. Der Patient hatte im Laufe der eingehenden Untersuchungen so viel verschiedene tonfreie und bunte Papiere und Kartons von der verschiedensten Gröſse und Form gesehen, daſs es wohl ausgeschlossen erscheint, daſs sich bei ihm gerade für diejenigen Papiere, die bei den hier in Frage kommenden Versuchen gebraucht wurden, Gedächtnisfarben ausgebildet haben.

Bei der Angabe der Richtung, in der unserer Meinung nach eine Erklärung des Ergebnisses zu suchen ist, gehen wir am besten von den Ausführungen von KATZ aus. Eine restlose Deutung läſst sich auf Grund der Befunde an unserem Patienten deshalb noch nicht geben, weil dazu, wie es sich

[1] G. E. MÜLLER, Zur Grundlegung der Psychophysik. Berlin 1878. S. 419.

[2] KATZ S. 369f.

[3] E. R. JAENSCH, Über Grundfragen der Farbenpsychologie. Ber. üb. d. VI. Kongr. f. exper. Psychol. I. Teil hrsg. v. F. SCHUMANN. (Leipzig, Barth. 1914.) S. 45ff.

[4] W. KÖHLER, Optische Untersuchungen am Schimpansen und am Haushuhn. Abhandl. d. Berliner Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl. (1915), S. 54ff.

gleich zeigen wird, noch besondere Untersuchungen über das Zustandekommen des Gegenstandsbewufstseins erforderlich sind.

Es kommt uns hier nicht auf eine erschöpfende kritische Untersuchung der Katzschen Darlegungen an. Wir brauchen z. B. nicht näher zu untersuchen, ob die Begriffe der „eigentlichen“ Farbe und der „normalen Beleuchtung“ in den von Katz gegebenen Fassungen zutreffen, oder ob gerade hier noch eine Revision seiner Theorie geboten ist. Worauf es hier ankommen mufs, ist die Klärung der Frage, wie es möglich war, dafs unser Patient auch beim Gegebensein von „Flächenfarben“ eine „abstraktive Trennung“, eine „Scheidung“ zwischen Beleuchtung und Beleuchtetem im Sinne von Katz vollziehen konnte.

Bei Katz stehen die verschiedenen räumlichen Eigenschaften der Farben, ihre verschiedene Lokalisation und Raumerfüllung, im Mittelpunkte seiner Ausführung. Dementsprechend ergibt sich auch nach Katz für das Problem der Erscheinungsweise eine Zwitterstellung: Die Untersuchungen darüber finden zu einem grofsen Teil in dem Grenzgebiet zwischen Raum und Farbe statt (Katz S. 5). Bei der näheren Beschreibung der verschiedenen räumlichen Erscheinungsformen überschreitet aber Katz die Grenzen einer Differenzierung der Farbphänomene nach nur räumlichen Gesichtspunkten, indem er den Dingbegriff einführt, der dann im Laufe seiner Untersuchungen eine unseres Erachtens nicht ganz klare theoretische Rolle spielt. Katz führt ihn schon bei der Abgrenzung der Oberflächenfarben von den Flächenfarben ein. So sagt er: „wie auch immer eine Oberflächenfarbe auftritt, wird ein Gegenstand als ihr Träger vorgestellt . . . jede Oberflächenfarbe bedeutet also zugleich eine farbige Qualität eines Objektes. Demgegenüber verbindet sich mit einer Flächenfarbe nicht im gleichen Sinne der Eindruck, dafs sie eine Gegenständlichkeit andeutet“ (S. 13). Die Flächenfarben wollen, so wie sie erscheinen, als raumfüllendes Quale (Hering) genommen werden. Ähnlich lesen wir: „die Oberflächenfarben repräsentieren unveränderlich gedachte farbige Qualitäten von Gegenständen. . . . die Flächenfarbe weist nicht in dem gleichen Sinne wie die Oberflächenfarbe auf eine

Gegenständlichkeit als ihren Träger hin, sie repräsentiert dementsprechend auch keine feste farbige Qualität“ (S. 265).

Gegenüber diesen Ausführungen ist zunächst einmal festzustellen, dafs nicht nur Oberflächenfarben sondern auch Farben von ganz anderer Erscheinungsweise, z. B. Raumfarben, auf Gegenstände als ihre Träger hinweisen können. KATZ sagt selbst, man dürfe nicht Oberflächenfarben schlechthin mit Gegenstandsfarben identifizieren, denn sonst könnte „dieser Terminus in gewissen Fällen irreführen. So schreiben wir wohl einem Objekt aus rotem Glas oder einer gleichgefärbten Flüssigkeit das Rot als Gegenstandsfarbe zu; der in den beiden Fällen ausgelöste farbige Eindruck hat aber durchaus nicht den Charakter einer Oberflächenfarbe, besitzt vielmehr den Charakter der . . . Raumfarben“ (S. 8).

Wir sehen also, dafs Farbeneindrücke von sehr verschiedener räumlicher Erscheinungsweise Gegenstandsfarben sein können.

Wenn nun KATZ weiter sagt, dafs beim Gegebensein von Oberflächenfarben ausnahmslos das Bewufstsein einer Gegenständlichkeit als des Trägers der Farbe vorliegen mufs, so können wir ihm darin nicht ohne weiteres zustimmen; negative Nachbilder z. B., die nach erfolgter Reizung umschriebener Netzhautpartien auftreten, nehmen bei ihrer Projektion auf eine Oberfläche, wie KATZ selbst sagt (S. 56, 63), den Charakter von Oberflächenfarben an. Nun haben wir aber bei derartigen Nachbildern nicht das Bewufstsein, dafs hier die Oberflächenfarben auf einen Gegenstand als ihren Träger hinweisen: es fehlt ihnen gerade der eigentliche Realitätscharakter.

Wendet man dagegen ein, dafs das Bewufstsein der Gegenständlichkeit hier nicht absolut fehle, sondern nur irgendwie herabgesetzt wäre, so mufs man demgegenüber wieder betonen, dafs man gleichgeformte und gleichgrofse negative Nachbilder bei geschlossenen Augen haben kann, die in diesem Falle, wie KATZ selbst nachweist, flächenfarbig sind, dabei aber in bezug auf den Realitätscharakter sich genau so verhalten, wie die oberflächenfarbig erscheinenden Nachbilder bei ihrer Projektion auf irgendeine Oberfläche.[1]

[1] Eine Bestätigung dafür, dafs den Oberflächenfarben der Gegen-

Die Flächenfarben sollen nun nach KATZ nicht im selben Sinne auf einen Gegenstand als ihren Träger hinweisen wie die Oberflächenfarben. Das ist in bezug auf solche Farbeneindrücke, wie wir sie namentlich im Laboratoriumsversuch, etwa in Spektralapparaten, im gelochten Schirm usw. kennen, sicher richtig. Aber für die gewöhnlichen flächenfarbigen Eindrücke unseres Patienten gilt das ebenso sicher nicht. Für ihn waren die Flächenfarben seiner Umgebung Gegenstandsfarben, wenn nicht durch künstliche Versuchsbedingungen die Unmöglichkeit der Beziehung der Farben auf Gegenstände als ihre Träger erzwungen wurde. Es war für den Kranken von gröfster Bedeutung, dafs er die tonfreien bzw. bunten Farben, die sich ihm für gewöhnlich aufdrängten, trotz des Umstandes, dafs sie hinsichtlich ihrer Lokalisation und Raumerfüllung sämtliche Merkmale von Flächenfarben besafsen, als einem Aufsendinge angehörig, d. h. also als Gegenstandsfarben auffafste. Dadurch haben sich bei unserem Patienten Verhältnisse entwickelt, von denen sich der Normale keine absolut zutreffende Vorstellung bilden kann. Bei dem Kranken konnten die Farben ohne die räumliche Erscheinungsweise als solche zu ändern, sowohl auf einen Gegenstand als Träger hinweisen, als auch nicht. Wenn er z. B. durch einen gelochten Schirm sah, so sah er nur Flächenfarbe ohne einen Träger, sonst einen flächenfarbig erscheinenden Träger.

Gerade darin, dafs der Kranke die ihm für gewöhnlich gegebenen Flächenfarben als Gegenstandsfarben auffafste, war für ihn die Möglichkeit des Zustandekommens der Erschei-

standscharakter unter Umständen fehlen kann, finde ich in einer eben erschienenen (erst während des Druckes dieser Arbeit mir bekannt gewordenen) Untersuchung von WITTMANN über die Inversion wirklicher Körper. (*Arch. f. d. ges. Psychol.* **39**, Heft 1/2.) Die Farben eines invertiert gesehenen körperlichen Gebildes können den ausgesprochenen Charakter von Oberflächenfarben haben und dabei doch nicht Gegenstandsfarben, d. h. feste, farbige Qualitäten des invertierten Gebildes repräsentieren. Bei der Nachprüfung der Versuche von WITTMANN konnte ich seine Beobachtungen im allgemeinen bestätigen, fand aber, dafs verschiedene Personen sich in dieser Beziehung verschieden verhalten können.

nungen der Farbenkonstanz unter den angegebenen Bedingungen vorhanden. Ist einmal das Bewufstsein da, dafs eine Farbe Gegenstandsfarbe ist, so genügt dies, damit die Erscheinungen der Farbenkonstanz unter den gewählten Bedingungen zustandekommen. Auf die spezielle Art der räumlichen Erscheinungsform kommt es dann nicht mehr an. Es ist dazu also auch nicht, wie es KATZ für notwendig hält, eine möglichste Prägnanz von Oberflächenfarbigkeit erforderlich.

Gewifs hat die optische Struktur der Sehdinge, ihre feste Gestaltung infolge der bestehenden Wahrnehmungsstörung bei unserem Patienten gelitten — dafür spricht ja schon die Discrepanz zwischen den optischen und taktilen Eindrücken, von der der Kranke anschauliche Schilderungen gab — aber doch nicht in dem Mafse, dafs ihm das Bewufstsein, Gegenstände vor sich zu haben, fehlte — wenigstens nicht mehr zu Beginn unserer Untersuchungen.

Eine Bestätigung dafür, dafs es auf Oberflächenfarbigkeit als solche beim Zustandekommen der Farbenkonstanz nicht ankommt, sondern nur auf das Bewufstsein, Gegenstandsfarben vor sich zu haben, sehen wir bei Gegenständen, deren Farben den Charakter von Raumfarben haben. Für uns bleibt z. B. ein Glas Tinte, das im diffusen Tageslicht blau erscheint, auch bei Gasbeleuchtung „blau“, obgleich wir es jetzt mit einem objektiven Lichtgemisch zu tun haben, das wir bei Tageslicht für braun erklären würden.

Wenn man die Ausführungen von KATZ mit Aufmerksamkeit verfolgt, so erkennt man, dafs auch er im Grunde nicht umhin kann, die grofse Bedeutung des Bewufstseins der Gegenständlichkeit für das Zustandekommen der „Trennung von Beleuchtung und Beleuchtetem“ in Betracht zu ziehen. Das geht schon daraus hervor, dafs KATZ die Farbenkonstanz im Gegensatz zu HERING nicht als die Ursache dafür ansieht, dafs wir bestimmte Farben als feste, unveränderlich gedachte Qualitäten von Gegenständen auffassen [1], sondern im Gegenteil das

[1] Indem HERING die Farbenkonstanz für eine der merkwürdigsten und wichtigsten Tatsachen im Gebiete der physiologischen Optik erklärt, weist er darauf hin, dafs ohne diese Konstanz die Farben der Aufsendinge sich in einer praktisch sehr unzweckmäfsigen Weise fort-

Bewufstsein, dafs nur Gegenstände Träger fester Farben sein können, als die im letzten Grunde notwendige Voraussetzung für das Zustandekommen der Farbenkonstanz halten mufs. Denn die „eigentliche Farbe", die KATZ gerade zur Erklärung der ganzen Erscheinung fortwährend heranzieht, ist ja eine feste Farbe, wie sie nach KATZ unter bestimmten Beleuchtungsverhältnissen — den „normalen" — vorliegt. Aber zu einer klaren Trennung zwischen Gegenstandsfarben und Erscheinungsweisen der Farben ist es bei ihm nach unserer Meinung nirgends gekommen, und zwar deshalb, weil, wie gesagt, die räumlichen Eigenschaften der Farben fortwährend seinen Gedankengang in der Untersuchung bestimmen. Er sagt zwar einerseits in bestimmten Zusammenhängen, dafs ohne das Bewufstsein der Gegenständlichkeit die in Frage kommenden Erscheinungen nicht zustande kommen können (so z. B. S. 374, 409), benutzt aber dabei die Begriffe „Gegenstandsfarbe" und „Oberflächenfarbe" als synonyme Begriffe (z. B. ausdrücklich auf S. 374).

Die Folgen hiervon zeigen sich auch deutlich in der Art, wie er manche seiner Befunde erklärt. Wir greifen als Beispiel seine Versuche mit sehr kurzen Betrachtungszeiten heraus. KATZ stellt fest (S. 203 ff.), dafs auch bei einer aufserordentlich kurzen Expositionszeit, die Erscheinungen der Farbenkonstanz zwar noch in erheblichem Mafse auftreten, dafs sie aber im Vergleich mit den entsprechenden Erscheinungen bei gewöhnlicher (dauernder) Beobachtung doch weniger deutlich sind. Auf Grund seiner Beobachtungen und der seiner Vpn. findet er dabei, dafs bei tachistoskopischer Vorführung „die Objekte mehr einen Bildcharakter annehmen, dafs ihnen bis zu einem gewissen Grade der Charakter der Stofflichkeit fehlt" (S. 210), und führt diese Veränderung in der Wahrnehmung der Stofflichkeit auf eine herab-

während ändern würden, und fährt dann folgendermafsen fort: „Wenn sich . . . die Farben der Aufsendinge den Änderungen der Beleuchtung entsprechend fortwährend ändern würden, so würde es gar nicht dazu kommen, dafs die einzelnen Dinge bestimmte Farben für uns haben, welche wir als wesentliche Eigenschaften derselben auffassen und als ihre wirklichen Farben bezeichnen, vielmehr würden wir der Kreide oder der Kohle das Weifs bzw. Schwarz ebenso wenig als ein ständiges Attribut beilegen, wie dem Eisen das Kalt oder Warm, welches uns von demselben je nach seiner wechselnden Temperatur erzeugt und von uns als eine nur zufällige Eigenschaft desselben genommen wird."

gesetzte Deutlichkeit der Oberflächenstruktur zurück. Damit, sagt KATZ, nähern sich die Farben in ihrer Erscheinungsweise der der Flächenfarben. Damit kommen die peripheren Faktoren mehr zu ihrem Recht (S. 211).

Wir sehen somit, daſs KATZ die Erklärung der Erscheinung hauptsächlich auf das Zurückgehen der Oberflächenfarbigkeit aufbaut und nicht, wie es bei den genannten Beobachtungen doch gewiſs nahelag, auf den Bildcharakter der Objekte, d. h. die geringere Deutlichkeit des Bewuſstseins, Gegenstandsfarben zu haben.

Wir wenden uns nun zur Erklärung des zweiten Befundes, des Fehlens der Auffassung von Schatten. Beim Schattenversuch waren die Bedingungen anders. Während man bei den beiden S. 239f. geschilderten Versuchen nicht den Eindruck hatte, daſs der schlecht beleuchtete Papierbogen „beschattet“ war, sondern den, daſs der Bogen sich in einem „schlecht beleuchteten Raum“ (KATZ) befand, handelte es sich beim Schattenversuch um die prägnante Auffassung von Schatten als solchen. Hier muſste der Patient, um wirklich den Eindruck eines „auf einer Oberfläche liegenden“ Schattens zu haben, besser strukturierte Wahrnehmungsgebilde haben, als es tatsächlich der Fall war. Vor allem muſste ihm die Möglichkeit gegeben sein, eine wirklich straffe Oberfläche zu sehen, was ihm aber infolge seiner Störung unmöglich war.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daſs der Kranke sowohl im Stadium der Achromasie wie in dem der Restitution, solange die Fähigkeit, Oberflächenfarben zu sehen, noch nicht wiedergekehrt war, niemals die Ausdrücke „schwarz“ und „weiſs“, sondern immer nur „hell“ und „dunkel“ verwandte. Man glaube nicht etwa, daſs diese Tatsache mit der oben (S. 199) erwähnten Farbennamenamnesie zusammenhing. Das ging daraus hervor, daſs der Kranke immer wieder versicherte, er wüſste zwar, daſs man z. B. Wäsche, Schreibpapier usw. als „weiſs“, Kohle als „schwarz“ bezeichnen müsse — er selbst hätte es früher ja getan —, aber er könnte jetzt nicht den Grund einsehen, weshalb man das täte. „Das ist doch hell“ pflegte er zu sagen, indem er z. B. auf Papier zeigte, „was bedeutet noch weiſs?“[1] „Weiſs“ und „Schwarz“ sind eben in diesen Fällen Prädikate von Oberflächenfarben, die er ja tatsächlich nicht sah. Erst in einem bestimmten Stadium der Restitution, als er die

[1] Schon HERING hat darauf hingewiesen, daſs zwischen den Begriffen „hell“ und „dunkel“ einerseits und „weiſs“ und „schwarz“ andererseits ein Unterschied besteht, a. a. O. S. 11.

hellen Oberflächen wirklich als Oberflächen sah, begriff er auch wieder, was „weiſs" bedeutet.

Es ergibt sich also für das Problem der Farbenkonstanz die Feststellung, daſs ihre Erscheinungen zustande kommen können, sobald Gegenstandsfarben gegeben sind. Die spezielle Art der räumlichen Erscheinungsweise der Farben als solche ist belanglos. Wohl aber ist das Maſs, in dem der Farbenträger strukturiert erscheint, für das Zustandekommen bestimmter hier in Frage kommender Erscheinungen (Schatten) von ausschlaggebender Bedeutung.

III. Wiederkehr der Wahrnehmung von Oberflächenfarben.

Wir beschränken uns auf die Darstellung der Restitution der normalen Farbenwahrnehmung bei Fall I, bei dem der Restitutionsprozeſs relativ rasch war[1] und besonders gut beobachtet werden konnte. Bei Fall II konnte man aus äuſseren Gründen keine eingehenden Beobachtungen anstellen. Der Restitutionsprozeſs verlief bei diesem Kranken auch langsamer, da man bei seiner Entlassung, trotz des Umstandes, daſs bei ihm die Störung nicht in so ausgeprägter Form bestand, noch deutlichere Reste der Störung nachweisen konnte, als bei dem anderen Patienten.

Der Verlauf des Restitutionsprozesses bei Fall I war aber derart, daſs er in theoretischer Hinsicht von groſser Bedeutung sein dürfte.

Der Kranke lokalisierte die Ebene, in der er die Farbe eines Objektes sah, allmählich immer weniger weit vor die Oberfläche der Gegenstände. Die Farben wurden immer weniger dick, so daſs bei Wiederholungen der verschiedenen Versuche, die wir früher beim Nachweis des Fehlens der Wahrnehmung von Oberflächenfarben geschildert haben, sich immer

[1] Dieser Restitutionsprozeſs setzte ca. $2^1/_2$ Monate nach dem Beginn der Wiederkehr des normalen Farbensinnes als solchen ein und wurde bis zur Entlassung des Patienten, die dann nach etwa weiteren 2 Monaten erfolgen konnte, verfolgt.

geringere quantitative Werte ergaben. Wurden z. B. dem Patienten die mit tonfreien und bunten Papieren überzogenen Platten zuerst in frontalparalleler Orientierung geboten und dann aus dieser Lage gedreht, so genügte ein immer kleinerer Drehungsbetrag, damit der Patient die vorgenommene Drehung feststellen konnte.

Schliefslich kam es dazu, dafs ganz bestimmte Farben den ausgesprochenen Charakter von Oberflächenfarben annahmen und zwar zuerst die hellen, zuletzt die dunklen. Bei der Entlassung des Kranken bestand die Störung nur noch bei den dunkelsten Farben, aber auch da nur noch in ganz geringem Mafse und nur im indirekten Sehen.

Besonders wichtig erscheint uns die Tatsache, dafs die Wahrnehmung von Oberflächenfarben zuerst im zentralen Sehen wiederzukehren begann. Wenn z. B. der Patient die Mitte eines farbigen Kartons fixierte, so erschien ihm der in der unmittelbaren Umgebung des Fixationspunktes befindliche Teil des Kartons, entsprechend einem Gesichtswinkel von etwa 3°, oberflächenfarbig, während die peripher gesehenen Partien immer noch den Charakter der Flächenfarben hatten. Sie erschienen immer noch „dick", und zwar, um so dicker, je weiter sie vom fixierten Gebiet entfernt waren. Die Folge davon war, dafs der Kranke, wie er von selbst oft angab, den Eindruck hatte, die Mitte des Kartons sei „tiefer" oder „weiter entfernt" von ihm als die seitlichen Teile. Der Karton erschien also dem Patienten gleichsam konkav, nur zeigte seine Mitte, wenn sie vom Patienten zentral betrachtet wurde, ein strafferes Gefüge, eine festere Struktur als die seitlichen Partien.

Am besten konnte der Patient solche Beobachtungen beim Schreiben machen. Wenn er schrieb, so tauchte die (zentral gesehene) Federspitze nicht mehr wie früher „ins Helle des Papieres hinein": die entsprechende Partie des Papieres hatte schon den Charakter einer Oberflächenfarbe angenommen, während die noch gleichzeitig gegebenen aber indirekt gesehenen Teile des Papierbogens noch „dick" waren. Überraschend für den Patienten war dabei der Umstand, dafs beim Verfolgen der Federspitze mit den Augen die indirekt gesehene

dicke Farbe des Papieres sich fest an die Oberfläche desselben anschmiegte, sobald der Kranke „dorthin sah".

Die grofse theoretische Bedeutung der geschilderten Befunde tritt erst völlig zutage, wenn man die am Patienten gewonnenen Ergebnisse mit bestimmten Beobachtungen des Normalen im indirekten Sehen vergleicht.

Auch beim Normalen können, worauf KATZ ausdrücklich hingewiesen hat, peripher gegebene Farbeneindrücke den „Flächenfarben sehr nahe stehen oder geradezu den Charakter der Flächenfarben haben" (KATZ, S. 290 ff.). Dies ist aber beim Normalen nur unter ganz bestimmten Beobachtungsbedingungen der Fall, z. B. wenn wir auf die Himmelsfläche blicken und ein Objekt, etwa ein Papierstückchen, ins Gesichtsfeld einführen: Das Papierstückchen hat dann, bis es nahezu zentral gesehen wird, den Charakter einer Flächenfarbe. Dagegen haben für uns die peripheren Farbeneindrücke den Charakter der Flächenfarbe n i c h t, wenn sich, wie KATZ sagt, „Motive vom Zentrum aus" für die oberflächenfarbige Auffassung der peripher gesehenen Teile geltend machen. So gewinnt man bei Fixation der Mitte eines gröfseren Papierbogens den Eindruck, dafs der g a n z e Papierbogen, auch seine indirekt gesehenen Partien, im wesentlichen den Charakter einer Oberflächenfarbe haben.

KATZ geht nicht näher auf die Frage ein, welcher Art die vom Zentrum ausgehenden Motive sind, die beim Normalen eine oberflächenfarbige Auffassung der peripher gesehenen Teile eines gröfseren Papierbogens oder eines sonstigen Gegenstandes bewirken. Die Möglichkeit zur Beantwortung dieser wichtigen Frage dürften uns die Verhältnisse bei unserem Kranken geben.

Für den Kranken hatten ja, wie wir eben gesehen haben, peripher gegebene Farbeneindrücke nicht nur dann den Charakter der Flächenfarben, wenn sie i s o l i e r t, etwa als Farbe eines peripher gebotenen Papierstückchens, auftraten, sondern auch dann, wenn sie als peripher betrachtete Teile eines gröfseren zusammenhängenden Gegenstandes gegeben waren. Die von KATZ postulierten „vom Zentrum ausgehenden Motive" für die oberflächenfarbige Auffassung der peripheren Partien

müssen demnach dem Patienten gefehlt haben. An welchen Motiven kann es nun unserem Patienten gemangelt haben?

Wir wissen nach all unseren bisherigen Darlegungen, dafs die Sehdinge für unseren Kranken in ihrer ganzen Struktur in hohem Grade gelockert waren. Die einzelnen „Teile“ eines Sehdinges wiesen naturgemäfs nicht die normale innere Bindung untereinander auf, wie die Sehdinge des Normalen. Und dieser Mangel an der festen Gestalt ist offenbar die Ursache dafür, dafs der Kranke noch zur Zeit, als er im zentralen Sehen bereits Oberflächenfarben hatte, nicht imstande war, die indirekt gesehenen Teile eines in sich zusammenhängenden Ganzen oberflächenfarbig aufzufassen. Infolge des Mangels an der inneren Bindung der indirekt und der zentral gesehenen Teile näherten sich die Beobachtungsbedingungen beim zentralen Betrachten z. B. eines Papierbogens jenen Beobachtungsbedingungen beim Normalen, unter denen ein peripher gegebener Farbeneindruck für sich isoliert auftritt und auch dem Normalen flächenfarbig erscheint. Umgekehrt bewirkt das Gegebensein einer festen Gestalt beim Normalen, dafs für ihn beim zentralen Betrachten eines ganzen Papierbogens die indirekt gesehenen Partien, die, isoliert geboten, flächenfarbig erscheinen, dieselbe räumliche Erscheinungsweise annehmen, wie die zentral gesehenen.

Nach dieser Auffassung bedeutet die Erregung peripherer Netzhautpartien in physiologischer Hinsicht etwas anderes, je nachdem ob die betreffende periphere Partie für sich isoliert erregt wird oder die Erregung derselben in innerer Bindung mit der Erregung anderer (z. B. zentraler) Partien erfolgt.

Wie anderwärts gezeigt werden soll, gelten die vorstehenden Ausführungen nicht nur für die hier in Frage kommenden Farbphänomene, sondern auch für die ganze quantitative Messung der peripheren Sehschärfe (Auflösungsvermögen). Die wohl in allen physiologischen Lehrbüchern zu findende, steil abfallende glockenförmige Kurve, die die rasche Abnahme der Sehschärfe nach der Peripherie hin symbolisiert, gilt nur für die Ergebnisse einer Sehschärfebestimmung, die unter ganz bestimmten Untersuchungsbedingungen erfolgt, nämlich denjenigen, unter denen die Sehschärfe einer peripheren Netzhautstelle für sich isoliert, d. h. ohne oder nahezu ohne innere (gestaltliche) Bindung mit dem zentralen Sehen geprüft wird.

IV. Zur Frage nach dem Wesen und dem Ursprung der Störung.

Im ganzen Verlauf unserer Analyse trat es deutlich hervor, daſs die verschiedensten experimentellen Befunde in einem einheitlichen, gesetzmäſsigen Zusammenhange miteinander stehen. Diese Einheitlichkeit zeigte sich auch in der Aufeinanderfolge der verschiedenen Stadien der Störung bei Fall I. Darum ist der Gedanke, daſs es sich bei unseren Patienten um irgendwelche mehr zufällige pathologische Curiosa handele, völlig von der Hand zu weisen.

Die positive Deutung der vorliegenden Wahrnehmungsstörung begegnet naturgemäſs noch auſserordentlichen Schwierigkeiten, denn so lange ein direkter Vergleich unserer Beobachtungen mit anderen solchen oder ähnlichen noch nicht möglich ist, halten wir es für geboten, bei der positiven Deutung eine gewisse Zurückhaltung zu üben.

Daſs zu den Ursachen dieser Störung solche Faktoren, wie Beeinträchtigung der Sehschärfe, insbesondere etwa der Tiefensehschärfe im gewöhnlichen Sinne nicht gehören können, muſs für jeden Leser, der unseren Ausführungen aufmerksam gefolgt ist, ohne weiteres klar geworden sein.

Die Befunde der Sehschärfenbestimmung waren ja, wie wir gesehen haben, bei beiden Patienten so gut, wie sie es bei sehr vielen Normalen sicherlich nicht sind. Jedenfalls würde man in einer vollständig falschen Richtung suchen, wenn man etwa die Störung der Patienten in Analogie setzen würde zu dem unscharfen Sehen im gewöhnlichen Sinne, das ein Normaler z. B. bei schlechter Akkommodation oder im indirekten Sehen usw. aufweist. Gewiſs, auch beim Normalen verlieren in solchen Fällen die Farben der Sehdinge den ausgesprochenen Charakter der Oberflächenfarben und können sich in bezug auf die verschiedenen räumlichen Eigenschaften unter Umständen sogar sehr stark den Flächenfarben nähern. So z. B. leidet die Lokalisationsbestimmtheit der Farben, die Schärfe der Konturen der Sehdinge usw. Aber es ist doch schlechthin ausgeschlossen, daſs man dabei eine groſse Reihe gerade derjenigen Erscheinungen in irgendeiner Weise konstatieren kann, die bei unseren Patienten als besonders charakteristisch beschrieben wurden. Man denke an die Erscheinungen bei der Drehung einer Fläche, beim Würfel, beim Eingetauchterscheinen usw. in ihrer gesetzmäſsigen Abhängigkeit von der Helligkeit der Farben. Keine, auch noch so groſse Beeinträchtigung der Sehschärfe könnte die dabei aufgetretenen einheitlich zusammenhängenden Erscheinungen erklären. Wir machen

auch besonders darauf aufmerksam, daſs in einem bestimmten Stadium der Restitution helle Farben als Oberflächenfarben und dunkle Farben noch als Flächenfarben zur selben Zeit gesehen wurden, was die Möglichkeit ausschlieſst, daſs es sich um Erscheinungen handelt, die von der Güte der Sehschärfe abhängen.

Da beide Patienten, wie aus der „Allgemeinen Charakteristik der Fälle“ (oben S. 199) hervorgeht, eine „Seelenblindheit“ aufwiesen, die bei Fall I zu Beginn unserer Beobachtungen besonders schwer war, könnte man vielleicht meinen, daſs der Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben speziell durch sie hervorgerufen wurde.

Demgegenüber ist zu sagen, daſs es sicher schwere Fälle von Seelenblindheit (ohne Beeinträchtigung des Farbensinnes) gibt, die keine Spur von der hier behandelten Störung zeigen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang nur auf den von Goldstein und mir ausführlich analysierten Fall von schwerer apperzeptiver Seelenblindheit.

Das Gleiche lieſse sich sagen gegenüber der Annahme einer Beziehung der Wahrnehmungsstörung speziell zur schweren Störung des Farbensinnes als solchen, die ja auch bei beiden Patienten vorlag. Es gibt zweifellos Kranke mit Hinterhauptsläsionen mit erworbenen Farbensinnstörungen, auch schweren Schädigungen des Farbensinnes ohne nennenswerte Störungen des Gesichtsfeldes[1], die nach unseren bisherigen genauen Feststellungen keine Störung von der Art der hier analysierten aufzuweisen brauchen.

Immerhin könnte die Tatsache, daſs bei beiden Patienten gleichzeitig mit dem Wegfall der Wahrnehmung von Oberflächenfarben noch andere zentral bedingte Sehstörungen, nämlich „Seelenblindheit“ und eine Farbensinnstörung, bestanden, einen gewissen Anhaltspunkt für eine positive Deutung geben. Man könnte nämlich vermuten, daſs es sich bei unserer Störung um die Wirkung einer besonderen „Kombination“ jener beiden, ihrer Natur nach verschiedenen, Störungen handelt.

Für einen solchen Gedanken könnte zunächst die Tatsache sprechen, daſs ich auch noch bei einem anderen Patienten, der ebenfalls eine eigenartige zentrale optische Wahrnehmungsstörung

---

[1] Wir kommen bei einer anderen Gelegenheit (in Gemeinschaft mit K. Goldstein) auf diese Fälle zu sprechen.

und eine erworbene Rot-Grünblindheit hatte, in gewisser Hinsicht ähnliche Erscheinungen feststellen konnte. Dieser Kranke erklärte, dafs er sämtliche Farben „wie durch die Gelatine“ sähe, die sich nicht weit, ca. 10—15 cm, vor seinen Augen befände. Der Farbenton der „Gelatine“ entsprach stets demjenigen, in dem er das gleichsam dahinter erscheinende Objekt sah. Diese „Gelatine“ erschien also z. B. gelb, wenn der Kranke einen Gegenstand von gelber, blau, wenn er einen Gegenstand von blauer Färbung betrachtete. (Man konnte keine Bedingungen schaffen, unter denen eine Diskrepanz zwischen dem Farbenton der „Gelatine“ und dem des „durchscheinenden“ Gegenstandes zustande kam.)

Aufser diesem von mir selbst untersuchten Fall kommt, meines Wissens, in der Literatur bisher nur der von Siemerling[1] berichtete Fall von Seelenblindheit zum Vergleich in Betracht. Auch der Seelenblinde von Siemerling, der eine rechtsseitige homonyme Hemianopsie aufwies, war in der erhaltenen Gesichtsfeldhälfte total farbenblind. Beim Zurückgehen der Farbensinnstörung, die von A. König untersucht wurde[2], zeigte sich, dafs die Farben „wie unter einem dünnen Schleier, in einem weifsen Dunst“ erschienen.

Es läfst sich natürlich nicht entscheiden, ob in den eben zum Vergleich herangezogenen Fällen die charakteristische Störung unserer Patienten nur in einem schwächeren Grad vorlag, oder ob dabei mit einer prinzipiell anderen Störung zu rechnen ist. Selbst wenn man aber eine Übereinstimmung aller dieser Fälle für gesichert halten dürfte, kann das unseres Erachtens nicht ohne weiteres zu der Annahme berechtigen, dafs es sich, wie schon gesagt, um die Wirkung einer „Kombination“ zweier mehr oder weniger unabhängig voneinander bestehender Störungen (einer Farbensinnstörung einerseits und einer Seelenblindheit andererseits) handelt. Es wäre auch erst nachzuweisen, dafs keine durch eine kortikale Läsion hervorgerufene Farbensinnstörung und Seelenblindheit zugleich vor-

[1] Siemerling, Ein Fall von sog. Seelenblindheit nebst anderweitigen zerebralen Symptomen. *Arch. f. Psychiatr.* 21 (1890), S. 284 ff.

[2] A. König, Über den Helligkeitswert der Spektralfarben bei verschiedener absoluter Intensität. Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane (Helmholtzfestschrift, 1891) S. 379 ff.

kommen könnte, ohne dafs gleichzeitig die hier geschilderte Wahrnehmungsstörung vorhanden wäre.

Es ist doch denkbar — und das erscheint uns als das Wahrscheinlichste —, dafs wir es hier mit einer besonderen Wirkung jener pathologischen Veränderungen, die der „apperzeptiven Seelenblindheit“ zugrunde liegen, auf dem speziellen Gebiet der Farbenwahrnehmung zu tun haben. So wie die apperzeptive Seelenblindheit zu dem merkwürdigen Sehen führt, bei dem das Zustandekommen festgestalteter Eindrücke mehr oder weniger stark gestört ist[1], so könnte die entsprechende Störung auf dem Farbengebiete bewirken, dafs die Farben der Sehdinge jene räumliche Erscheinungsweise annehmen, die man mit gewissem Recht als die primitivere, nämlich als die strukturlosere ansehen kann. Mit der Störung, Farben in festgestalteter, strukturierter Weise wahrzunehmen, glauben wir auch die so merkwürdig anmutenden Erscheinungen des „Eingetauchtseins“ und der „Durchsichtigkeit“ in Zusammenhang bringen zu dürfen. Die Tendenz, die im Bewufstsein „dominierende“ Farbe (vgl. oben S. 227) nicht irgendwie unterbrochen, sondern geschlossen zu sehen — eine Tendenz, die man, wie wir S. 233 gesehen haben, auch beim Normalen, wenn auch in sehr schwachem Grade, unter Umständen finden kann — dürfte wohl einem weniger entwickelten Sehen entsprechen, und wir können annehmen, dafs das Sehen unseres Patienten gleichsam auf eine weniger entwickelte Stufe zurückgegangen ist. Ein Versuch, zu einer Vorstellung von den physiologischen Veränderungen in einem solchen Falle zu gelangen, soll in Gemeinschaft mit K. Goldstein bei einer anderen Gelegenheit unternommen werden.

[1] Vgl. A. Gelb und K. Goldstein, a. a. O.

(Eingegangen Mitte März 1920.)

(Aus dem psychologischen Institut der Universität zu Berlin.)

Über Gewichtstäuschungen.[1]

Von

Hans Friedländer.

Es ist eine bekannte, wohl von Charpentier[2] zuerst beschriebene Täuschung, daſs von zwei objektiv gleichschweren Körpern, die sich durch nichts als durch die Gröſse ihres Volumens unterscheiden, der als gröſser wahrgenommene oder vorgestellte leichter erscheint als der kleinere. Diese Täuschung, die durch ihre groſse Sinnfälligkeit und Beharrlichkeit lebhaftes Interesse bei den Psychologen erweckte, gab in einer ziemlich umfangreichen Literatur Anlaſs zu mannigfachen experimentellen Untersuchungen und Theorien. Wenngleich die gegebenen Erklärungsversuche zumeist richtige Gesichtspunkte enthalten, so leiden sie doch an Unvollständigkeit, indem sie nicht alle in Betracht kommenden Täuschungsfaktoren berücksichtigen, ihre Wirkungsweise zu einfach darstellen und oft eine strenge Begründung vermissen lassen. Man kann daher nicht sagen, daſs wir zurzeit über eine hinreichend klare Einsicht in das Wesen dieser Täuschung verfügen. Im

[1] Die vorliegende Abhandlung ist ein Beitrag zu der Festschrift, die Carl Stumpf zum 70. Geburtstag von einigen seiner Schüler als Ausdruck ihrer Verehrung und Dankbarkeit überreicht worden ist. Alle Versuche, das Sammelwerk als solches erscheinen zu lassen, sind leider an der Ungunst der Verhältnisse im Buchhandel gescheitert und so haben wir uns auf den eigenen Wunsch des Jubilars, der auch hier wieder die Sache vor die Person stellte, entschlieſsen müssen, die Arbeiten einzeln in Zeitschriften zu veröffentlichen.

[2] Charpentier, Analyse expérimentale de quelques élements de la sensation des poids. *Arch. de Phys.* 1891.

folgenden soll diesem Mangel auf Grund einer Reihe neuer Versuche abgeholfen werden, wobei sich zugleich allgemeinere Gesichtspunkte für eine methodische Untersuchung des Einflusses von Vorstellungen auf Sinneswahrnehmungen ergeben werden.

§ 1. Die Erklärung der Gewichtstäuschungen.

Es gibt drei klare Theorien über das Zustandekommen der Täuschung.

I. Die erste ergibt sich als Konsequenz aus der MÜLLER-SCHUMANNschen Theorie über den Vergleich gehobener Gewichte.[1] Nach dieser stützt sich unser Urteil über das Gewicht eines gehobenen Gegenstandes im wesentlichen auf die Wahrnehmung der Zeit, die verstreicht zwischen dem Moment des Anhebens und dem tatsächlichen Beginn der Aufwärtsbewegung (Latenzzeit), sowie auf die Wahrnehmung der Geschwindigkeit, mit der die Hebung vonstatten geht. Je gröfser die Latenzzeit und je kleiner die Hubgeschwindigkeit ist, ein desto gröfseres Gewicht schreiben wir dem Gegenstande zu. Nun hängt die Gröfse der Latenzzeit und der Hubgeschwindigkeit nicht allein von der objektiven Schwere des Gegenstandes, sondern auch von der Stärke des Hubimpulses ab. Unter gewöhnlichen Umständen sind diese Impulse beim Vergleich zweier Gewichte von annähernd gleicher Stärke, so dafs der Einflufs der objektiven Schwere auf die Hubeffekte rein zur Geltung kommt und das Urteil in der Regel eindeutig bestimmt wird. Die Täuschung erklärt sich nun einfach daraus, „dafs wir bei Wahrnehmung des gröfseren Volumens (oder Erinnerung an diese Wahrnehmung) unwillkürlich einen stärkeren Hebungsimpuls geben als bei Wahrnehmung des geringeren Volumens, und dafs infolgedessen der Gegenstand von gröfserem Volumen bei seiner Erhebung eine kürzere Latenzzeit und schnellere Aufwärtsbewegung erkennen läfst als der Gegenstand von geringerem Volumen. Nach der

[1] MÜLLER u. SCHUMANN, Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. *Pflüg. Arch.* **45** (1889).

MÜLLER-SCHUMANNschen Theorie mufs dies zur Folge haben, dafs der erste Gegenstand leichter erscheint." [1]

Die Theorie von MÜLLER und SCHUMANN ist nicht unwidersprochen geblieben. So hält BENUSSI den Einflufs der Hubgeschwindigkeit auf den Gewichtseindruck für keinen eindeutig bestimmten. [2] v. FREY räumt zwar die Wichtigkeit der von MÜLLER und SCHUMANN geltend gemachten Urteilskriterien ein, schreibt aber den durch die Muskeln ausgelösten Kraftempfindungen als Urteilsgrundlage für den Gewichtseindruck die entscheidende Bedeutung zu. [3] Ich halte es für das wahrscheinliche, dafs man sich vielfach die Bedingungen für das Zustandekommen des Schwereurteils zu einfach vorgestellt hat und dafs die mannigfachen hier in Betracht kommenden Faktoren von wechselnder Bedeutung sind je nach den besonderen Versuchsumständen, unter denen die Gewichtshebung stattfindet. Solange hierüber noch nicht völlige Klarheit herrscht, mufs auch die Frage offen bleiben, inwieweit die MÜLLER-SCHUMANNsche Theorie zur Erklärung der Volumtäuschung herangezogen werden kann. Eines aber ist sicher, dafs sie unzureichend ist für den Fall, dafs die Täuschung auch besteht, wenn die Schwerewahrnehmung auf Grund ausschliefslicher Erregung des Drucksinns zustande kommt. Es ist merkwürdig, dafs man die Täuschung unter dieser bedeutsamen Vereinfachung der Entstehungsbedingungen bisher niemals einer exakten Prüfung unterzogen hat. [4] Mir schien für ein volles Verständnis des Wesens der Täuschung vor allem eine Entscheidung dieser Frage erforderlich.

Bei den im folgenden mitzuteilenden Versuchen, die ich zu diesem Zwecke und über weitere sich anschliefsende Fragen

---

[1] MARTIN u. MÜLLER, Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899. S. 207/8.

[2] BENUSSI, Über die Grundlagen des Gewichtseindrucks. *Arch. f. d. ges. Ps.* **17** (1910), S. 81.

[3] v. FREY, *Zeitschr. f. Biol.* **63** (1913), S. 131 ff. u. **65** (1914), S. 203 ff.

[4] In den Versuchen von SEASHORE (Stud. from the Yale Psycholog. Laborat. Vol. III, 1895) war die ausgestreckte Hand des Beobachters, auf die die Gewichte gelegt wurden, nicht unterstützt. — CLAPARÈDE (*Arch. de Psych.* **1**, 1902, S. 73) vermutet auf Grund gelegentlicher Beobachtungen, dafs die Täuschung auch bei blofser Erregung des Drucksinns mitunter auftritt.

anstellte, benutzte ich als Gewichte hohle Messing-, Holz- und Pappzylinder, die alle die gleiche Grundfläche mit einem Durchmesser von 6 cm, aber verschiedene Höhen (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 cm) hatten. Sie waren mit einem abhebbaren Deckel versehen, der in der Mitte einen Knopf trug. Zur Füllung der Gefäſse wurden kreisförmige Blei- bzw. Messingscheiben verwandt, die in der Mitte durchlocht waren, so daſs sie auf einer vertikalen Führungsstange aufgereiht werden konnten, die im Hohlraum der Gefäſse im Mittelpunkt des Bodens befestigt war.

Vor allem muſste dafür gesorgt werden, daſs die Hand des Beobachters, auf die das Gewicht seinen Druck ausübte, möglichst vollkommen unterstützt wurde. Sie wurde daher mit der Volarfläche nach oben in eine für jeden Beobachter besonders hergestellte Gipshohlform gelegt, die die Volarfläche der Hand und Finger freilieſs. Die gestreckten Finger waren dicht aneinander gelegt. Die Gipsform war auf einem mit Metallschrauben versehenen Brett befestigt, wodurch es möglich war, die Finger in eine Horizontalebene zu bringen. Die beschriebenen Gewichte setzte der Vl. behutsam und mit möglichst gleichförmiger Geschwindigkeit auf die Innenfläche des zweiten bis fünften Fingers. Um Kältereize zu vermeiden, wurden die Gewichte entweder an ihrer unteren Fläche mit Tuch beklebt oder es wurde eine kreisförmige Hartgummischeibe, die die gleiche Gröſse wie die Grundfläche der Gewichte hatte, auf die Finger gelegt und dort während der Versuche liegen gelassen.

Für den Vergleich von Gewichten bietet sich als zweckmäſsigstes Verfahren die Konstanzmethode dar. Ich wandte sie an in der Weise des von Laura Steffens durchgeführten Verfahrens der korrespondierenden Reihenfolgen der Vergleichsgewichte.[1] In der Regel verfuhr ich so, daſs in jeder Versuchsabteilung ein konstant bleibendes Grundgewicht mit sieben verschieden schweren Vergleichsgewichten dargeboten wurde, und zwar war das Grundgewicht für eine Gruppe von Versuchen von gleicher Höhe und gleichem Material wie die

[1] G. E. Müller, Die Gesichtspunkte und die Tatsachen der psychophysischen Methodik. Wiesbaden 1904. S. 31.

Vergleichsgewichte (wir wollen sie kurz als Normalreihe und das Grundgewicht als Normalgewicht bezeichnen), bei der anderen Gruppe aber wich es in der Höhe, im Material oder in beiden Eigenschaften zugleich von den Vergleichsgewichten ab. (Mit analoger Bezeichnung sprechen wir hier von Täuschungsreihe und Täuschungsgewicht.) Die Vergleichsgewichte waren ebenso wie das Normalgewicht stets Messingzylinder von 8 cm Höhe. Durch Vergleichung der Häufigkeitszahlen der verschiedenen Urteilsarten in beiden Versuchsgruppen war es möglich, die Existenz einer Täuschung der Richtung und Gröfse nach festzustellen. Im allgemeinen zerfiel jeder Versuchstag in 8 Abteilungen mit wechselnder Zeitlage. Die Reihenfolge der Vergleichsgewichte war in jeder Versuchsabteilung zufällig, korrespondierte aber, wie schon erwähnt, für die zu vergleichenden Versuchskonstellationen. Ein Wechsel dieser Konstellationen fand entweder an demselben Versuchstage statt, so dafs etwa in 4 Abteilungen das Normalgewicht, in den anderen 4 Abteilungen das Täuschungsgewicht Grundgewicht war, oder der Wechsel fand von Tag zu Tag statt.

Die beiden zu vergleichenden Gewichte wurden sukzessiv geboten. Das erste ruhte 4 Sekunden auf der Hand (in der Reihe Beob. Sw. 3 Sekunden), dann kam eine Pause von 3 Sekunden, und das zweite Gewicht ruhte bis zur Urteilsabgabe, wurde aber nicht länger als 4 Sekunden auf der Hand gelassen.

Die zur Verfügung gestellten Urteilsausdrücke waren in der Regel: leichter (l), viel leichter, schwerer (s), viel schwerer, gleich (gl), unentschieden (u). Stets war die Urteilsrichtung freigestellt. Das Verfahren war entweder ganz unwissentlich oder wenigstens unwissentlich betreffs der Reizdifferenz.

Wo im folgenden nichts Besonderes vermerkt ist, war der Beobachter gehalten, bei geöffneten Augen unter Richtung der Aufmerksamkeit auf die Gewichtskörper diese ihrer Schwere nach zu vergleichen.

Als Beobachter stellten sich mir folgende Herren und Damen zur Verfügung: Gothot (G.), Hochstetter (H.), Lewin (Le.), Liebenberg (Li.), Löw (Lö.), von Maltzew (M.), Preyer (P.), Rupp (R.), Scherk (Sch.), Swindle (Sw.), Wanlitsch (Wa.) und Wodick (Wod.).

Bezüglich der oben aufgeworfenen Frage konnte ich nun in einer grofsen Zahl von Versuchsreihen feststellen, dafs auch bei ausschliefslicher Erregung des Drucksinnes die Täuschung besteht und zwar nicht nur für volumverschiedene, sondern auch für materialverschiedene Gewichte gleicher objektiver Schwere. Als Beleg führe ich zwei Beispiele an:

Tabelle 1.

Beobachter Li.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht (Messing, 8 cm Höhe): 320 g.
b) Täuschungsgewicht (Messing, 14 cm Höhe): 320 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 260 g, 280 g ... 380 g.

Zeitlage	Normalreihe			Täuschungsreihe		
	l	gl	s	l	gl	s[1]
I	79	58	73	116	57	37
II	70	61	79	109	58	43

Tabelle 2.

Beobachter Le.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) Täuschungsgewicht (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte: 410 g, 440 g . . . 590 g.

Zeitlage	Normalreihe			Täuschungsreihe		
	l	gl	s	l	gl	s
I	119	120	97	79	121	136
II	124	113	99	82	122	132

Nach der ersten Tabelle wird das volumgröfsere Gewicht als zu leicht, nach der zweiten Tabelle das Holzgewicht als zu schwer beurteilt. Die Differenzen zwischen den Urteilszahlen der Normalreihe und denen der Täuschungsreihe sind

[1] Die Urteilszahlen beziehen sich in den Tabellen stets auf das Grundgewicht. Die Urteile u und gl sind zusammengefafst, ebenso die Urteile: leichter und viel leichter, schwerer und viel schwerer.

so beträchtlich, dafs an dem Bestehen der Täuschung unter den genannten Bedingungen nicht gezweifelt werden kann. Hier versagt also offensichtlich jede Erklärung, die auf eine verschiedene Stärke motorischer Impulse zurückgreift.[1]

II. Als nächstliegende Erklärung, die diesem Tatbestand gerecht wird, bietet sich die unter andere von SEASHORE[2] und WUNDT[3] vertretene Theorie des Erwartungskontrastes dar. Der gröfsere Gegenstand bzw. der aus dem schwereren Material wird als der schwerere erwartet; diese Erwartungsvorstellung übt eine modifizierende Kontrastwirkung auf den sinnlichen Eindruck aus. Diese Theorie erklärt durch das gleiche Prinzip die Täuschung bei gehobenen wie bei lastenden Gewichten, bei volum- wie bei materialverschiedenen. Unsere Versuche zeigten jedoch, dafs zwischen Volum- und Materialtäuschung charakteristische Unterschiede bestehen, die hierdurch nicht begreiflich werden.

1. Material- und Volumtäuschung treten bei ein und demselben Beobachter in ganz verschiedenem Grade auf, wobei die Volumtäuschung zumeist die erheblich stärkere ist.

---

[1] CLAPARÈDE (a. a. O. S. 73 Anm.) allerdings hält für den Fall, dafs die Täuschung auch für den blofsen Drucksinn besteht, die Annahme für wahrscheinlich, dafs reflektorische Veränderungen der Muskelkontraktionen im Arm die Täuschung verursachen, ohne jedoch genauere Angaben darüber zu machen, wie er sich das Zustandekommen und die Wirkungsweise dieser Kontraktionen vorstellt. Man könnte vielleicht an eine reflektorische Spannung der Haut denken, die bekanntlich die absolute Reizschwelle für Druckempfindungen erhöht. (v. FREY, Berichte über die Verhandlungen der Kgl. Sächs. Ges. der Wiss. Math.-phys. Kl. Bd. 46 (1894), S. 286.) Man müfste dann annehmen, dafs in Erwartung eines schwereren Vergleichsgewichtes eine Anspannung der Haut, in Erwartung eines leichteren Gewichts eine Erschlaffung der Haut eintritt. Eine solche sehr unwahrscheinliche und durch keine ausreichenden Beobachtungen gerechtfertigte Hypothese wird schon dadurch widerlegt, dafs, wie wir des weiteren sehen werden, die Materialtäuschung auch in entgegengesetzter Richtung auftreten kann.

[2] Stud. from the Yale Psychol. Laborat. III, 1895.

[3] Physiol. Psychol. II[6] (1910), S. 29.

Tabelle 3.

Beobachter Sch.

Grundgewichte:

a) M Normalgewicht (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) M_e 1. Täuschungsgewicht (Messing, 4 cm Höhe): 500 g.
c) H 2. Täuschungsgewicht (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte: 410 g, 440 g . . . 590 g.

Zeitlage	M			M_e			Täuschungsbetrag[1]	H			Täuschungsbetrag[1]
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s	
I	31	28	25	26	27	31	+ 11	33	25	26	—
II	28	27	29	14	28	42	+ 27	27	26	31	+ 3

Unter Voraussetzung massiver Gegenstände aus homogenem Material müfste das Normalgewicht mehr als 8mal so schwer sein wie das Holzgewicht von gleichem Volumen, aber nur doppelt so schwer wie das Messinggewicht von halbem Volumen. Man sollte daher annehmen, das Holzgewicht würde eine beträchtlich stärkere Täuschung hervorrufen als das kleine Messinggewicht. Tatsächlich aber ist nach Tabelle 3 das Gegenteil der Fall. Beim Holzgewicht ist die Täuschung in beiden Zeitlagen unmerklich, während sie bei dem kleinen Messinggewicht in beträchtlicher Stärke unzweideutig vorhanden ist.

Tabelle 4.

Beobachter Sw.

Grundgewichte:

M Normalgewicht (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
M_a 1. Täuschungsgewicht (Messing, 14 cm Höhe): 500 g.
P 2. Täuschungsgewicht (Pappe, 8 cm Höhe): 500 g.
9 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 380 g, 410 g . . . 620 g.

[1] Unter Täuschungsbetrag verstehen wir, wenn es sich um eine Überschätzung des Täuschungsgewichtes handelt, den Betrag, um den die Anzahl der l-Urteile der Täuschungsreihe geringer ist als die der l-Urteile der Normalreihe + dem Betrag, um den die Anzahl der s-Urteile der Täuschungsreihe gröfser ist als die der s-Urteile der Normalreihe. Entsprechendes gilt für den Fall der Unterschätzung des Täuschungsgewichts. Bei Überschätzung wird der Täuschungsbetrag mit einem +-Zeichen, bei Unterschätzungen mit einem —-Zeichen versehen.

Zeitlage	M			M_a			Täuschungsbetrag	P			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s	
I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
II	265	126	329	367	94	259	**— 172**	253	106	361	**+ 44**

Noch krasser zeigt sich der Unterschied in Tabelle 4. Hier war das Täuschungsgewicht aus Messing nicht einmal doppelt so grofs wie das Normalgewicht und an Stelle des Holzgewichts wurde hier ein Pappgewicht geboten. Wäre der Erwartungskontrast die einzige Täuschungsursache, so bliebe es auch hier unverständlich, warum die Täuschung beim Messinggewicht so erheblich viel stärker sich geltend macht als beim Pappgewicht.

2. Ein der Theorie des Erwartungskontrastes nicht entsprechendes Ergebnis zeigten ferner Versuche, die auf einer Vereinigung von Volum- und Materialtäuschung beruhten. Ich verwandte als Täuschungsgewicht neben dem Holzgewicht von der Höhe des Normalgewichtes eines von 14 cm Höhe, das ebenfalls hölzern war.

Tabelle 5.

Beobachter H.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) 1. Täuschungsgewicht H (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.
c) 2. Täuschungsgewicht H_a (Holz, 14 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 410 g, 440 g ... 590 g.

Zeitlage	M			H			Täuschungsbetrag	H_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s	
I	41	62	149	36	67	149	**+ 5**	78	59	115	**— 71**
II	127	71	54	110	73	69	**+ 32**	143	63	46	**— 24**

Handelte es sich um homogene Messing- und Holzkörper, so würde der 14 cm hohe Holzzylinder immer noch beträchtlich leichter sein als das Normalgewicht aus Messing. Diesem Tatbestand müfste auch die Erwartungsvorstellung von der Schwere des Zylinders H_a entsprechen, und man hätte eine Überschätzung dieses Gewichts von geringerem Grade als die

des Gewichts H zu erwarten. Statt dessen zeigt die Tabelle, dafs H_a in beträchtlichem Grade als zu leicht beurteilt wurde. Namentlich in der ersten Zeitlage ist der Gegensatz zu der ganz schwachen Überschätzung von H sehr krafs, und es kann kein Zweifel bestehen, dafs hier die Theorie des Erwartungskontrastes zur Erklärung nicht ausreicht.

III. Der Grund für diesen auffallenden Tatbestand liegt darin, dafs beim Vergleich volumverschiedener Gewichte neben der Erwartungsvorstellung ein weiteres starkes Täuschungsmotiv wirksam ist. Es besteht in dem Hineinspielen eines Urteils über die spezifischen Gewichte, das uns bis zu einem gewissen Grade auf Grund unmittelbarer sinnlicher Wahrnehmung möglich ist. Wir haben zu unterscheiden zwischen der Wahrnehmung des unobjektivierten in der Haut lokalisierten Drucks und der Wahrnehmung der Schwere, die den gesehenen Gegenstand erfüllt. Ich habe in einer besonderen Abhandlung eine ausführliche Analyse dieser Erscheinungen gegeben und werde hier nur kurz auf deren Ergebnisse hin weisen, soweit sie für unser Problem wesentlich sind.[1] Die in dem äufseren Gegenstand wahrgenommene Schwere ist bei den hier gegebenen Reizbedingungen nichts anderes als die Gesamtheit objektivierter Druckempfindungen; sie ist ein einheitlicher Inhalt, der sich über das Innere des Gegenstandes ausbreitet und ihn mit einer bestimmten Dichte erfüllt. Die Objektivierung des Druckes ist an eine bestimmte gegenständlich gerichtete Einstellung der Aufmerksamkeit (G-Einstellung) gebunden, während die unobjektivierten Druckempfindungen bei einer vom Gegenstand abstrahierenden Richtung der Aufmerksamkeit (A-Einstellung) auftreten. Während der Vergleich der verschiedenen Intensitäten des unobjektivierten Druckes das Verhältnis der absoluten Gewichte der Gegenstände erkennen läfst, ermöglicht die Wahrnehmung der Schwere[2] ein sinnlich fundiertes Urteil über

---

[1] Friedländer, Die Wahrnehmung der Schwere. Kap. 1. *Zeitschr. f. Psychol.* **83**.

[2] Falls nichts Besonderes bemerkt ist, verstehe ich unter „Schwere" stets die objektivierte Druckempfindung. Objektiviert nenne ich eine Empfindung dann, wenn sie als Eigenschaft des sie verursachenden äufseren Gegenstandes erscheint, aber nicht in dem Sinne, dafs sie blofs

das Verhältnis der spezifischen Gewichte.[1] Denn die Dichte der den Gegenstand erfüllenden Schwerequalität nimmt bei gleicher Reizintensität mit wachsendem Volumen ab, und je kleiner der Raum ist, über den sich die Schwere verteilt, um so konzentrierter, dichter erscheint sie. Der unbefangen Urteilende nun unterscheidet im allgemeinen nicht zwischen diesen beiden phänomenologisch verschiedenen Urteilsgrundlagen. Wachsende Konzentration der Schwere bedingt für ihn in gleicher Weise das Urteil „schwerer“ wie wachsende Intensität des Druckes. Diese Tatsachen bilden die Grundlage für die bei volumverschiedenen Körpern gleichen Gewichts auftretende Täuschung. Obschon hier die Druckempfindungen ihrer Intensität nach gleich sind, gibt doch die verschiedene Dichte (Konzentration) der Schwere in beiden Körpern Anlaſs zu dem Urteil, daſs der kleinere Körper schwerer sei als der gröſsere. Bei der Volumtäuschung tritt also dieser Faktor als Täuschungsursache zu der durch die Erwartungsvorstellung gegebenen hinzu, und es erklärt sich so leicht der besprochene Unterschied zu der Materialtäuschung, bei der lediglich der Einfluſs der Erwartungsvorstellung in Frage kommt.[2]

1. Es ist eine bemerkenswerte Stütze für die Richtigkeit dieser Erklärung, daſs mehrere Beobachter, ohne daſs ich sie darauf hinwies, sich des Doppelsinns des Schwereurteils bewuſst wurden. Besonders deutlich zeigte sich dies in den Aussagen des Beobachters R., von denen ich einige besonders charakteristische zitiere. Es wurden Messingzylinder von verschiedener Höhe, aber gleichem Gewicht (450 g) geboten. In bezug auf das Verhalten der Aufmerksamkeit war keine spezielle Instruktion erteilt worden; der Beobachter hatte nur

---

gedanklich auf ihn bezogen wird, sondern in anschaulicher Weise räumlich mit ihm verbunden wahrgenommen wird.

[1] Dieser Begriff ist hier natürlich so zu verstehen, daſs nicht das wirkliche spezifische Gewicht der mit Blei gefüllten Hohlkörper gemeint ist, sondern das spezifische Gewicht, das den Körpern zukäme, wenn sie massiv und aus homogenem Material verfertigt wären.

[2] Diese Erklärung der Volumtäuschung durch die Wahrnehmung verschiedener Dichte gibt auch A. Brunswig (das Vergleichen und die Relationserkenntnis, Leipzig 1910), freilich ohne eine hinreichend genaue Begründung; auch hält er fälschlich diesen Faktor für den allein wirksamen.

die Aufgabe, die beiden aufeinanderfolgenden Gewichtseindrücke zu vergleichen.

a) „Es widerstreiten sich manchmal zwei Urteile: das eine bezieht sich einzig und allein auf die Druckempfindung, das andere betrachtet die Schwere des Gewichts, welches ich da vor mir habe; ich verlege also die Eigenschaft der Schwere in das gesehene Ding hinein. Es wird auch auf das Gewicht hingesehen, dasselbe beachtet, während ich an die Hand gar nicht denke. Dabei kommt es nun vor, daſs ich, wenn ein hohes Gewicht aufgesetzt wird und eine intensivere Druckempfindung besteht, ich dennoch nicht den Eindruck „schwerer" habe, sondern vielmehr den Eindruck, daſs das Gewicht der ganzen Höhe entlang ebenso dicht oder massiv ist wie das kleinere Gewicht."

b) Geboten wurden Messinggewicht (4 cm Höhe): 450 g und Messinggewicht (8 cm Höhe): 450 g.

Urteil: u.

„Es überwiegt doch der Eindruck des Gesamtgewichts, und der Eindruck der Dichte ist nicht so stark, daſs er ein unmittelbares sinnliches Vergleichsurteil erzeugt. Es wäre ein unsinnliches, überlegtes Urteil, wenn ich sagte, die Dichte ist im zweiten Falle geringer. Eine Tendenz dazu ist vorhanden, daher auch das Gefühl des Widerstreits."

c) Geboten wurden Messinggewicht (8 cm Höhe): 450 g und Messinggewicht (12 cm Höhe): 450 g.

Urteil: das zweite leichter,

„der Dichte nach, dem Gewicht nach gleich."

d) Geboten wurden Messinggewicht (2 cm Höhe): 450 g und Messinggewicht (8 cm Höhe): 450 g

Urteil: das zweite etwas leichter.

„Ich habe den Eindruck, daſs das kleine Gewicht eine kompaktere Masse ist, und trotzdem drängt sich das Urteil „nahezu gleich" auf. Dies wird als ein Widerspruch gefühlt."

e) Geboten wurden Messinggewicht (8 cm Höhe): 450 g und Messinggewicht (2 cm Höhe): 450 g.

Urteil: das zweite viel schwerer.

„Das Urteil kommt hier sofort und wird auch sogleich als erledigt betrachtet. Ich kann nicht sagen, daſs ich mir

klar bewufst wäre, ob ich der Dichte oder dem Gesamtgewicht nach urteilte."

f) Geboten wurden Messinggewicht (14 cm Höhe): 450 g und Messinggewicht (8 cm Höhe): 450 g.

„Der Dichte nach das zweite schwerer, dem Gewicht nach gleich. Beim ersten Gewicht trat nach einiger Zeit der Eindruck der geringen Dichte ein und daraufhin erfolgte beim zweiten Gewicht der Eindruck einer gröfseren Dichte. Aber einen Augenblick später, vermutlich als ich auf die Empfindung (gemeint ist die unobjektivierte Druckempfindung, Verf.) achtete, entstand doch der Verdacht einer gleichen Empfindung und somit gleichen Gesamtschwere."

Es ist interessant zu beobachten, wie sich beim Vergleich der Gewichtseindrücke hierbei bald das Gesamtgewicht, bald die Dichte hervordrängt und das Urteil bestimmt. Die analysierende Fähigkeit des Beobachters ermöglichte ihm ein Bewufstsein von dem Zusammenwirken dieser Faktoren. Freilich kommen auch bei ihm Fälle vor, in denen, wie Beobachtung e) zeigt, das Urteil sich sofort einstellt, ohne dafs die Grundlage des Urteils klar bewufst wird. Durch ausschliefsliche Hinwendung der Aufmerksamkeit auf den Druck kann man sich demnach von der Täuschung freimachen; sobald aber die Höhe beachtet wird, ist die Täuschung unvermeidlich.[1]

2. Unsere Behauptung geht also dahin, dafs bei der Materialtäuschung lediglich die Erwartungsvorstellung wirksam ist, während bei der Volumtäuschung neben der Erwartungsvorstellung in höherem Grade noch der Einflufs der Dichte als Täuschungsursache sich geltend macht. Daraus folgt, dafs nach Beseitigung der Erwartungsvorstellung die Material-

[1] Wie ich in der oben zitierten Abhandlung „Die Wahrnehmung der Schwere" zeigte, kann man bis zu einem gewissen Grade willkürlich die Schwere über den ganzen Körper oder nur über einen bestimmten Teil desselben verteilen. Danach wäre es denkbar, dafs man selbst bei G-Einstellung der Täuschung entginge, wenn man die Schwere in jedem der beiden volumverschiedenen Gegenstände auf einen gleichen, möglichst kleinen Raumteil konzentrierte. Tatsächlich kann man, wie namentlich Beobachter Le. feststellte, die Täuschung durch ein solches Bemühen vermindern, aber ganz ausschalten kann man sie doch nie, weil der Einflufs der Höhe auf die Verteilung der Schwere zu zwingend ist.

täuschung verschwinden, die Volumtäuschung aber deutlich bestehen bleiben muſs. Dies ist auch der Fall, wie der Einfluſs der Übung auf die Täuschung zeigt. Es ist klar, daſs durch das häufige Wahrnehmen von Gewichtseindrücken, die den Erfahrungen des Lebens widersprechen, z. B. von Holzgewichten, die schwerer sind als Messinggewichte gleichen Volumens, die alten Assoziationen geschwächt oder beseitigt werden.[1] Der Anblick des Holzgewichtes reproduziert nicht mehr so häufig oder überhaupt nicht mehr die normale Vorstellung des Leichteren. So kommt es, daſs die Materialtäuschung im Laufe längerer Versuchsreihen ihrer Gröſse nach Schwankungen unterworfen ist und schlieſslich ganz verschwindet.

Diese Schwankungen müssen sich natürlich auch bei der Volumtäuschung zeigen, aber zu einem völligen Verschwinden der Täuschung kann es hier unter sonst gleichen Bedingungen niemals kommen. Obwohl ich seit langer Zeit die Täuschung und mit ihr zusammenhängende Erscheinungen beobachte und beim Hantieren mit den Täuschungsgewichten unzählige Male die paradoxe Erfahrung einer gröſseren Schwere des volumkleineren Gewichtes gemacht habe, zeigt sich mir doch auch heute noch die Volumtäuschung mit überraschender Sinnfälligkeit und Hartnäckigkeit. In den beiden längsten Versuchsreihen, die ich anstellte, Reihe Li. und Reihe Sw.,

[1] Charakteristisch hierfür sind folgende Aussagen: Beobachter H. erklärt am 3. Versuchstage auf Befragen, ob das Messinggewicht von 8 cm Höhe und das Holzgewicht von 14 cm Höhe beim bloſsen Anblick verschieden schwer erschienen: „Das Metallgewicht sieht schwerer aus; es lastet stärker auf dem Tisch“.

Am 7. Tage ändert sich bereits die Antwort auf dieselbe Frage dahin: „Das Holzgewicht sieht bedeutend schwerer aus. Im Laufe der Versuche abstrahiert man immer mehr vom Material und kann sich nicht mehr vorstellen, wie viel jedes der Gewichte seiner Natur entsprechend wiegen würde.“

Beobachter R.: „Bei den kleinen Gewichten erwarte ich sicher, daſs sie schwerer, bei gröſseren, daſs sie leichter sind, wenn ich mich auch von Suggestionen freizumachen suche . . . der Eindruck, daſs das kleine Gewicht schwerer, massiv ist, ist mir von der Charpentierschen Täuschung her sehr geläufig.“

war die Volumtäuschung am Schlufs der Reihe noch in beträchtlicher Stärke vorhanden.

Tabelle 6.

Beobachter Li.

Grundgewichte:

a) M Normalgewicht (Messing, 8 cm Höhe) in drei verschiedenen Gewichtslagen 320 g, 640 g, 1280 g.

b) M_a Täuschungsgewicht (Messing, 14 cm Höhe) in drei verschiedenen Gewichtslagen 320 g, 640 g, 1280 g.

Die Urteilszahlen der drei Gewichtslagen wurden zusammengefafst. Genaueres über die Anordnung der Reihe unter Nr. 4.

1. Zeitlage.

Versuchstage	M			M_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s	
1.—9.	44	51	31	50	66	10	— 27
10.—19.	36	57	33	55	52	19	— 33
20.—31.	57	21	48	83	21	22	— 52
32.—43.	63	2	61	77	6	43	— 32
44.—55.	47	14	65	59	18	50	— 27

2. Zeitlage.

Versuchstage	M			M_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s	
1.—9.	37	63	26	40	77	9	— 20
10.—19.	28	72	26	57	58	11	— 44
20.—31.	37	18	71	75	20	31	— 78
32.—43.	45	5	76	76	3	47	— 60
44.—55.	68	11	47	82	15	29	— 32

Tabelle 7.

Beobachter Sw.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.

b) 1. Täuschungsgewicht M_a (Messing, 14 cm Höhe): 500 g.

c) 2. Täuschungsgewicht P (Pappe, 8 cm Höhe): 500 g.

9 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 380 g, 410 g ... 620 g.

An jedem Versuchstage kamen alle drei Grundgewichte zur Anwendung.

2. Zeitlage.

Versuchstage	M l	M gl	M s	Ma l	Ma gl	Ma s	Täuschungsbetrag	P l	P gl	P s	Täuschungsbetrag
1.—13.	68	34	78	92	32	56	— **46**	70	33	77	— **3**
14.—23.	69	34	77	107	16	57	— **58**	63	26	91	+ **20**
24.—33.	70	28	82	84	28	68	— **28**	56	28	96	+ **28**
34.—43.	58	30	92	84	18	78	— **40**	64	19	97	—

Vor allem belehrend ist Tabelle 7, weil hier der Einfluſs der Übung auf Volum- und Materialtäuschung gleichzeitig deutlich wird. Wodurch es sich erklärt, daſs die Materialtäuschung hier erst in der zweiten Zeitperiode bemerkbar wird, entzieht sich einer sicheren Beurteilung.

Vielfach habe ich in Fällen des praktischen Lebens beobachtet, daſs man der Volumtäuschung mitunter in überraschender Weise unterliegt, selbst wenn die Reproduktion einer Erwartungsvorstellung der Schwere des Vergleichskörpers sehr unwahrscheinlich ist: bei der Fertigstellung von 1 Pfundpostpaketen z. B., wozu ich Pappkartons verschiedener Gröſse verwandte, bemerkte ich, wie auffallend viel schwerer die kleineren Pfundpakete erschienen als die gröſseren; da nun hier die Vorstellung der Homogenität des Materials ganz fortfällt, so wird man zur Erklärung der Erscheinung an die Wirksamkeit einer Erwartungsvorstellung kaum denken können.

3. Können wir demnach mit Sicherheit sagen, daſs die Volumtäuschung zu einem wesentlichen Teil gebunden ist an die Wahrnehmung der Dichte des objektivierten Druckes, so folgt notwendig, daſs alle die Bedingungen, die diese Objektivierung verhindern oder erschweren, auch hemmend auf die Täuschung wirken müssen. Die Übereinstimmung dieser Forderung mit der Erfahrung liefert dann zugleich eine weitere Bestätigung für die Richtigkeit unserer Theorie.

Zunächst läſst es sich auch zahlenmäſsig zeigen, daſs bei Einstellung der Aufmerksamkeit auf die unobjektivierten Druckempfindungen (A-Einstellung) die Täuschung zurückgeht.

Tabelle 8.

Beobachter G.

Grundgewicht v. 1.—8. Tag: M_f (Messing, 4 cm Höhe, 500 g).
Grundgewicht v. 9.—14. Tag: M_g (Messing, 2 cm Höhe, 500 g).
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 470 g, 500 g ... 650 g.
1.—4. Tag und 9.—11. Tag: A-Einstellung.
5.—8. Tag und 12.—14. Tag: G-Einstellung.

Grundgewicht	Zeitlage	G-Einstellung			A-Einstellung		
		l	gl	s	l	gl	s
M_f	I	39	9	36	44	18	22
	II	25	5	54	43	14	27
M_g	I	23	10	51	34	19	31
	II	20	14	50	47	20	17

Tabelle 9.

Beobachter Friedländer.

Grundgewicht M_f (Messing, 4 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 450 g, 480 g ... 630 g.
1.—4. Tag: A-Einstellung.
5.—8. Tag: G-Einstellung.

Zeitlage	G-Einstellung			A-Einstellung		
	l	gl	s	l	gl	s
I	44	13	55	65	9	38
II	24	17	71	58	23	31

Bei A-Einstellung der Aufmerksamkeit wurde lediglich die Stärke der in der Oberfläche der Hand lokalisierten Druckempfindungen verglichen; der Blick war dabei wie die Aufmerksamkeit streng auf die Handfläche bzw. Bodenfläche des Gewichts gerichtet. Bei der G-Einstellung umspannt die Aufmerksamkeit und der Blick den ganzen Gegenstand sukzessiv oder simultan, und der Vergleich bezieht sich auf die Schwere als Eigenschaft der Gegenstände.

Die Differenz der Urteilszahlen, die dieser Wechsel der Aufmerksamskeitsrichtung zur Folge hat, ist in beiden Versuchsreihen, namentlich in der zweiten Zeitlage, ganz beträchtlich.

4. Das Vergleichen zweier Schwereinhalte in extremer G-Einstellung (also unter völliger Abstraktion von den Druckempfindungen der Haut) ist im allgemeinen schwieriger und erfordert eine gröfsere Anspannung der Aufmerksamkeit als ein entsprechender Vergleich zweier unobjektivierter Druckempfindungen. Es besteht daher für den Beobachter, auch wenn er auf eine spezielle Instruktion hin die Schwere der Gegenstände zu vergleichen bestrebt ist, zumeist eine Tendenz, die Druckempfindungen nebenher zu beachten und das Vergleichsurteil durch sie bestimmen zu lassen. Diese Tendenz wird sich um so stärker geltend machen, je mehr sich bei gleicher Anspannung der Aufmerksamkeit der unobjektivierte Druck hervordrängt. Dies ist der Fall, wenn das Gewicht des Gegenstandes wächst; je stärker der Druckreiz ist, um so mehr Wahrscheinlichkeit besteht, dafs das Vergleichsurteil durch die in der Haut lokalisierten Druckempfindungen und nicht durch die Schwere bestimmt wird. Handelt es sich um volumverschiedene Gegenstände gleichen Gewichts, so ist demgemäfs zu erwarten, dafs die Täuschung mit wachsendem absolutem Gewicht zurückgeht. Diese Erwartung bestätigte sich in den Ergebnissen der Versuchsreihe Li.

Hier wurde für 3 verschieden schwere Grundgewichte: 320 g (Konstellation I), 640 g (Konstellation II) und 1280 g (Konstellation III) der Täuschungsbetrag festgestellt. Das Täuschungsgewicht (M_a) war das volumgröfste der von mir verwandten (14 cm Höhe). An jedem Versuchstage kam immer nur ein Grundgewicht mit den zugehörigen Vergleichsgewichten zur Anwendung. Der Wechsel der Grundgewichte geschah in zyklischer Folge. Zu jedem Grundgewicht gehörten sieben Vergleichsgewichte; das Reihenintervall[1] wurde entsprechend dem Wachsen der Grundgewichte verdoppelt und vervierfacht.

Konst. I. Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 320 g.
Täuschungsgewicht M_a (Messing, 14 cm Höhe): 320 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 260 g, 280 g .... 380 g.

[1] Vgl. G. E. Müller, Gesichtspunkte und Tatsachen der psychophysischen Methodik (1904), S. 143.

Konst. II. Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 640 g.
Täuschungsgewicht M_a (Messing, 14 cm Höhe): 640 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 520 g, 560 g .... 760 g.
Konst. III. Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 1280 g.
Täuschungsgewicht M_a (Messing, 14 cm Höhe): 1280 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 1040 g, 1120 g...1520 g.

Um die Vergleichsunterschiede noch zu vergröſsern und die Einförmigkeit eines bestimmten Urteils z. B. „leichter“ innerhalb einer Versuchsabteilung zu vermeiden, wurden vom 18. Tage ab noch folgende Vergleichsgewichte hinzugefügt:

Zu I. Normalreihe: 240 g und 400 g,
Täuschungsreihe: 220 g und 240 g.
Zu II. Normalreihe: 480 g und 800 g,
Täuschungsreihe: 440 g und 480 g.
Zu III. Normalreihe: 960 g und 1600 g,
Täuschungsreihe: 880 g und 960 g.

Doch wurden diese Zusatzgewichte der Einheit der Berechnung wegen bei der Zusammenzählung der Urteile nicht berücksichtigt.

Tabelle 10.

Beobachter Li.

1. Zeitlage.

Gröſse des Grundgewichts	M			M_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s	
320 g	79	58	73	116	57	37	**— 73**
640 g	85	44	81	108	54	48	**— 56**
1280 g	83	43	84	100	51	59	**— 42**

2. Zeitlage.

Gröſse des Grundgewichts	M			M_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s	
320 g	70	61	79	109	58	43	**— 75**
640 g	68	59	83	106	62	42	**— 79**
1280 g	77	49	84	115	53	42	**— 80**

Eine Veränderung des Täuschungsbetrages in den drei verschiedenen Gewichtslagen könnte ihren Grund auch darin

haben, daſs das Reihenintervall der Vergleichsgewichte in den drei Konstellationen, das gemäſs dem WEBERschen Gesetz in proportionalem Wachstum mit den Grundgewichten angesetzt wurde, nicht genau die gleiche subjektive Weite hat. Um dieser Möglichkeit Rechnung zu tragen, stellte ich eine Ergänzungsreihe nach dem gleichen Verfahren an, in der an Stelle des unterschätzten Täuschungsgewichtes ein objektiv leichteres Messinggewicht von gleichem Volumen wie das Normalgewicht gesetzt wurde. Es genügte die Untersuchung zweier Bereiche: 640 g und 1280 g.

Tabelle 11.

Beobachter Li.

I. 1. Grundgewicht M_1 (Messing, 8 cm Höhe): 640 g.
2. Grundgewicht M_2 (Messing, 8 cm Höhe): 600 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 520 g, 560 g ... 760 g.

II. 1. Grundgewicht M_1 (Messing, 8 cm Höhe): 1280 g.
2. Grundgewicht M_2 (Messing, 8 cm Höhe): 1200 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 1040 g, 1120 g ... 1520 g.

1. Zeitlage.

Grundgewicht	M_1			M_2			Urteilsdifferenz
	l	gl	s	l	gl	s	
640 g, 600 g	31	36	73	55	24	61	**36**
1280 g, 1200 g	23	29	88	46	34	60	**51**

2. Zeitlage.

Grundgewicht	M_1			M_2			Urteilsdifferenz
	l	gl	s	l	gl	s	
640 g, 600 g	76	33	31	85	33	22	**18**
1280 g, 1200 g	92	27	21	111	23	6	**34**

Die Ergänzungsreihe zeigt, daſs bei gleichbleibendem Gewichtsverhältnis der beiden Grundgewichte M_1 und M_2 die Differenz der Urteilszahlen mit wachsender Schwere zunimmt. Da nun in der Hauptreihe ein Gleichbleiben (zweite Zeitlage) bzw. Abnehmen (erste Zeitlage) des Täuschungsbetrages mit wachsendem Gewicht festgestellt wurde, so muſs der Grund

hierfür darin gesucht werden, dafs das Schwereverhältnis zwischen Normalgewicht und Täuschungsgewicht in den verschiedenen Gewichtslagen nicht das gleiche bleibt, die Täuschung vielmehr mit wachsendem Gewicht ihrer Gröfse nach beträchtlich abnimmt.

5. Dafs die Volumtäuschung beim Heben von Gewichten deutlicher zutage tritt als bei rein lastenden Gewichten, wird man wohl in erster Linie dadurch erklären können, dafs die Unterschiedsempfindlichkeit im letzteren Falle geringer ist. Doch ich glaube, dafs hier auch wesentlich der Umstand mitspricht, dafs bei gehobenen Gewichten die Objektivierung sich leichter vollzieht.[1] Man kann ferner beobachten, dafs auch die Art des Hebens einen Einflufs auf die Sinnfälligkeit der Täuschung hat. Diese ist schwächer, wenn die Gewichte einmalig und ruckweise gehoben werden, als wenn sie in mehrfach sich wiederholenden kleinen abwägenden Bewegungen geprüft werden. Auch dies hängt sehr wahrscheinlich mit der Objektivierung der Kraftempfindungen zusammen. Denn diese ist im wesentlichen gebunden an das Einsetzen und Anwachsen der Erregung, während kurz nachher, wenn die Stärke der Empfindung ihren Höhepunkt erreicht hat und allmählich abklingt, die Okjektivierung nicht mehr möglich ist.[2] Die zweite Hubweise bietet daher durch das häufig sich wiederholende Einsetzen eines neuen Reizes günstigere Bedingungen für ein deutliches Erfassen der objektivierten Empfindung (der Schwere) als die erste und somit auch für ein sinnfälliges Auftreten der Täuschung.

6. Die beträchtlichen individuellen Differenzen, die sich bezüglich der Gröfse der Volumtäuschung nachweisen lassen, finden ihre Erklärung zu einem wesentlichen Teil in der verschiedenen Fähigkeit der Beobachter, von dem Druck in der Haut abzusehen und lediglich nach der Schwere der Gegenstände zu urteilen. Extreme Typen in dieser Hinsicht waren Wa. und Lö. Während Wa. nach seinen eigenen Aussagen in extremer G-Einstellung unter gänzlicher Vernachlässigung der unobjektivierten Druckempfindungen lediglich

---

[1] Friedländer, a. a. O. S. 161.
[2] Friedländer, a. a. O. S. 169.

die Schwere der Gegenstände verglich, gelang es Lö. nur in schwachem Grade den Druck zu objektivieren; optischer und taktiler Inhalt blieben meist getrennt, und sein Urteil stützte sich in der Regel auf die Druckempfindungen in der Haut. Dieser verschiedenen Urteilsweise entspricht, wie zu erwarten, ein ganz beträchtlicher Unterschied in der Gröfse der Volumtäuschung. [1]

§ 2. Über die Wirkung antizipierender Schwerevorstellungen auf den sinnlichen Eindruck.

Nachdem wir über die Verursachung der Täuschungen Klarheit gewonnen haben, wollen wir weiterhin noch versuchen, einigen Aufschlufs zu gewinnen über die Wirksamkeit des einen von den zwei Faktoren, die wir als Täuschungsursachen erkannt haben: den Einflufs der Erwartungsvorstellung. Man hat sich in der psychologischen Literatur bei der Erörterung von Erscheinungen wie der hier vorliegenden Täuschung meist damit begnügt, auf die Kontrastwirkung von Erwartungsvorstellungen hinzuweisen, die sich auf Grund von Assoziationen bilden. Man mufs sich aber klar machen, dafs mit diesem Hinweis über den hier obwaltenden psychischen Mechanismus noch sehr wenig gesagt ist. Es ergeben sich hier zahlreiche schwierige Fragen über die Art der Assoziationszusammenhänge und der Wirksamkeit der reproduzierten Vorstellungen, die noch einer Beantwortung harren. Auf Grund der wenigen Versuche, die ich anstellte, und der einfachen Methode, die ich verwandte, ist eine Lösung dieser Fragen noch in keiner

[1] Da die Volumtäuschung, wie bereits erwähnt, durch die Wirkung der Übung nicht beseitigt wird, kann man ihren Gröfsenbetrag durch genaue Bestimmung der Unterschiedsschwellen in der Normalreihe und in der Täuschungsreihe messen, was bei der Materialtäuschung wegen des Schwankens der Täuschungsgröfse nicht ohne weiteres möglich ist. Eine solche exakte Bestimmung der Täuschungsgröfse unternahm ich für das kleinste Täuschungsgewicht (500 g, 2 cm Höhe) bei den genannten beiden Beobachtern. Leider wurde ich an der Vollendung dieser Reihen durch den Kriegsausbruch verhindert. Aber aus den wenigen Versuchen, die ich angestellt hatte, war bereits der riesige Unterschied der Täuschungsgröfse zu ersehen. Wa. überschätzte das kleine Gewicht gegenüber dem Normalgewicht, die beide 500 g wogen, um ca. 120 g und Lö. nur um 30 g.

Weise möglich. Der Zweck der folgenden Ausführungen soll lediglich der sein, auf die Probleme, die sich hier bieten, hinzuweisen und Gesichtspunkte für ihre Lösung zu geben.

I. Die Beobachtung des täglichen Lebens lehrt, daſs der Anblick der gewohnten Dinge im allgemeinen keine bestimmten und lebhaften Vorstellungen von ihrer Schwere in uns erweckt. Nur wenn die Aufmerksamkeit besonders auf diese Eigenschaft der Dinge hingelenkt wird, treten Schwerevorstellungen deutlich ins Bewuſstsein. Auch bei meinen Versuchen konnten die Beobachter entweder nur am Anfang der Reihen, wenn Material und Gröſse der dargebotenen Gewichte noch einen neuen Eindruck machten und dadurch ihr Interesse erweckten, oder wenn durch Befragen ihre Aufmerksamkeit ausdrücklich darauf gelenkt wurde, derartige Vorstellungen im Bewuſstsein konstatieren. Da dennoch die Materialtäuschung auch abgesehen von diesen besonderen Bedingungen in erheblichem Maſse wirksam war, so muſs angenommen werden, daſs es in der Hauptsache unbewuſst erregte Vorstellungen der Schwere sind, die durch den Anblick von Material und Gröſse der Gewichte reproduziert werden. In solchen Fällen ist es irreführend, von Erwartungsvorstellungen zu reden, es sei denn, daſs man den Begriff der Erwartung auf das Unbewuſste ausdehnen will. Wir sprechen daher im folgenden besser von antizipierenden Schwerevorstellungen. Von welchem Einfluſs die im Unterbewuſstsein verbleibenden Vorstellungen auf den sinnlichen Eindruck sein können, lehrt sehr schön die Versuchsreihe M. Hier verwandte ich als Täuschungsgewichte zwei mit schwarzem Tuch vollständig überzogene Zylinder von gleichem Volumen und Gewicht wie das Normalgewicht: das eine war aus Holz, das andere aus Messing. Diese Materialbeschaffenheit der Gewichte konnte der Beobachter infolge des Tuchbezuges nicht sehen, doch wurde er vor den Versuchen jedesmal darüber unterrichtet, ob ihm ein Holz- oder Messinggewicht dargeboten würde. Dem Beobachter kam die verschiedene Schwere der Gewichte beim Anblick nur dann zum Bewuſstsein, wenn er auf Befragen seine Aufmerksamkeit darauf lenkte; während der Versuche aber achtete er nicht darauf und hatte infolgedessen den bestimmten Eindruck, im Urteil ganz unbeeinfluſst von derartigen

Vorstellungen zu sein. „Ob das Gewicht mit Tuch bezogen ist oder nicht, scheint für das Urteil nicht ausschlaggebend zu sein. Wenn ich besonders darauf achte, scheint mir wohl das schwarze leichter auszusehen, aber während der Versuche achtete ich nicht darauf.“ — Frage des Vl.: „Hat es irgendeine Rolle gespielt, ob die schwarzen Gewichte aus Holz oder Metall waren?“ Beob.: „Wenn Sie mich darauf aufmerksam machen, dafs das eine aus Holz, das andere aus Metall ist, so scheint mir das Holzgewicht leichter auszusehen. Doch glaube ich nicht, dafs dies bei den Versuchen von irgendwelcher Bedeutung war.“ Dennoch fiel das Ergebnis so aus, dafs die mit Tuch überzogenen Gewichte für schwerer gehalten wurden als das Normalgewicht, und zwar das Holz- in deutlich stärkerem Mafse als das Messinggewicht. Dabei hatte der Beobachter überdies noch die Instruktion erhalten, sich die Holzbeschaffenheit des Täuschungsgewichtes nicht anschaulich vorzustellen.

Tabelle 12.

Beobachter M.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.

b) 1. Täuschungsgewicht m (mit Tuch überzogen, Messing, 8 cm Höhe): 500 g.

c) 2. Täuschungsgewicht H (mit Tuch überzogen, Holz, 8 cm Höhe): 500 g.

7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 410 g, 440 g ... 590 g. Der Wechsel der drei Grundgewichte geschah von Tag zu Tag in zyklischer Folge.

Zeitlage	M			m			Täuschungsbetrag	H			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s	
I	64	21	27	58	15	39	**+ 18**	49	16	47	**+ 35**
II	36	24	52	30	13	69	**+ 23**	16	16	80	**+ 48**

II. Knüpft sich auf Grund früherer Erfahrungen an die visuelle Wahrnehmung eines Gegenstandes immer nur die Vorstellung einer ganz bestimmten Schwere oder ist deren Intensitätsgrad innerhalb eines gewissen Bereiches abhängig von dem Schwereeindruck des vorausgehenden Vergleichs-

gewichts? Man könnte vielleicht annehmen, die Materialtäuschung käme lediglich durch den absoluten Eindruck der ungewöhnlichen Schwere bzw. Leichtigkeit der von uns verwandten Messing- und Holzgewichte zustande. Ein massiver Messingzylinder von der Volumgröfse des Normalgewichts müfste 1899 g, ein entsprechendes massives Holzgewicht 158 g wiegen. Vorstellungen von diesem Schweregrad würden nun beim Anblick dieser Körper reproduziert und müfsten schon von sich aus, ganz ohne Rücksicht auf den verglichenen Gegenstand, eine beträchtliche Überschätzung der Holzgewichte und Unterschätzung der Messinggewichte bewirken. Unter diesen Umständen wäre die Assoziationsbildung der Erfahrung eine eindeutige und relativ einfache. Und es kann auch nicht geleugnet werden, dafs ein Einflufs des absoluten Eindrucks in dieser Weise bei der Täuschung mit im Spiele ist. Aber das Ergebnis der Reihe M zeigt, dafs diese Annahme nicht ausreicht. Hier weichen nämlich das Normalgewicht und das mit Tuch bezogene Messinggewicht, beide in demselben Sinne, von den natürlichen Gewichtsverhältnissen ab, so dafs sie beide als zu leicht geschätzt werden müssen; dafs aber das mit Tuch bezogene Messinggewicht schwerer erscheint als das unbezogene, kann seinen Grund nicht darin haben, dafs sich mit der Erscheinung des ersteren — absolut genommen — die Vorstellung einer geringeren Schwere verbindet als mit der des Normalgewichts. Eine solche Annahme wäre ganz unwahrscheinlich. Vielmehr liegt es so, dafs das Gewicht mit dem Tuchbezug beim Anblick im Vergleich zu dem Normalgewicht leichter aussieht; und dafs diese Relation erhalten bleibt, auch wenn das Normalgewicht einen abnorm schwachen Druck ausübt. Das Sensorium stellt sich alsdann auf eine noch gröfsere Leichtigkeit des Täuschungsgewichtes ein und modifiziert den Schwereeindruck, wenn er dieser Einstellung nicht entspricht. So können sich also je nach der Schwere des Normalgewichts mit der visuellen Wahrnehmung ein und desselben Täuschungsgewichtes Schwerevorstellungen verschiedener Intensität verbinden. Hier könnte eine Untersuchung der Täuschung in verschiedenen Schwerezonen weiteres Material für die Bestätigung dieses Sachverhaltes geben, der eine recht verwickelte Assoziationsbildung zur Erklärung fordert.

III. Wir hatten im vorigen Paragraphen festgestellt, dafs die Volumtäuschung im wesentlichen gebunden ist an die Wahrnehmung des objektivierten Druckes (der Schwere), was sich ohne weiteres als Konsequenz aus der Natur dieser Täuschung ergab. Nicht von vornherein selbstverständlich ist der gleiche Sachverhalt bei der Materialtäuschung: es könnten auch die unobjektivierten Druckempfindungen eine Veränderung unter dem Einflufs der antizipierenden Vorstellung erleiden. Was nun zunächst diese Vorstellung betrifft, so finde ich auf Grund der Selbstbeobachtung, dafs, wenn sie überhaupt auftritt, dabei die Vorstellung des Druckes auf die Hand gar keine Rolle spielt. Wenn ich mir die Schwere eines blofs gesehenen Gegenstandes deutlich vergegenwärtigen will, so mache ich „in Gedanken" kleine Hubbewegungen mit der Hand und stelle mir die Schwere als Eigenschaft des Gegenstandes, eng verschmolzen mit seinem visuellen Wahrnehmungsbild vor. Dabei können die vorgestellten Hubbewegungen auch ganz ausfallen, so dafs lediglich die Schwere mehr oder weniger deutlich in der genannten Weise ins Bewufstsein tritt. Dafs der blofse Druck auf die Hand nicht vorgestellt wird, ist leicht begreiflich, da ja Gegenstände von dem hier verwandten Gewicht und Volumen in der Erfahrung des täglichen Lebens niemals ausschliefslich durch den Drucksinn wahrgenommen werden. Verhält es sich aber so, dafs unter diesen Bedingungen die antizipierende Vorstellung stets eine Schwerevorstellung und keine Druckvorstellung ist, so kann man auch mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs die verändernde Wirkung, die diese Vorstellung verursacht, auch wiederum nur die Wahrnehmung der Schwere des Gegenstandes trifft, dafs also die Objektivierung des Druckes auch für die Materialtäuschung eine notwendige Bedingung darstellt. Dafs bei A-Einstellung der Aufmerksamkeit die Materialtäuschung zurückgeht, zeigt die Versuchsreihe Le. Hier wurde an den ersten 6 Versuchstagen dem Beobachter keine besondere Vorschrift über das Verhalten der Aufmerksamkeit gegeben; der Beobachter verglich in natürlicher Einstellung (S-Einstellung) die ihm dargebotenen Gewichte; vom 7.—12. Tage erhielt er die Aufgabe, beim Vergleich die Aufmerksamkeit lediglich auf die Druckempfindungen in der Hand zu richten, und an allen

folgenden Tagen befand er sich in G-Einstellung. Bei dem Ergebnis ist in Rücksicht zu ziehen, dafs nach den ersten 6 Tagen bereits durch den Einflufs der Übung ein Zurückgehen der Täuschung zu erwarten ist. Trotzdem aber ist der hemmende Einflufs der A-Einstellung namentlich in der 1. Zeitlage zu erkennen.

Tabelle 13.

Beobachter Le.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) Täuschungsgewicht H (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte: 410 g, 440 g . . . 590 g.

An jedem Tag kamen beide Grundgewichte zur Anwendung

1. Zeitlage.

Tage	Verhalten der Aufmerksamkeit	Normalreihe M			Täuschungsreihe H			Täuschungsbetrag
		l	gl	s	l	gl	s	
1.—6.	S-Einstellung	28	38	18	15	31	38	+ **33**
7.—12.	A-Einstellung	28	38	18	25	38	21	+ **6**
13.—18.	G-Einstellung	33	28	23	16	29	39	+ **33**

2. Zeitlage.

Tage	Verhalten der Aufmerksamkeit	Normalreihe M			Täuschungsreihe H			Täuschungsbetrag
		l	gl	s	l	gl	s	
1.—6.	S-Einstellung	39	28	17	15	35	34	+ **41**
7.—12.	A-Einstellung	23	37	24	17	37	30	+ **12**
13.—18.	G-Einstellung	29	30	25	16	38	30	+ **18**

Freilich stellt dieses Ergebnis keinen strengen Beweis für unsere Annahme dar, dafs lediglich die Schwerewahrnehmung dem verändernden Einflufs der antizipierenden Vorstellung unterliegt. Denn das Zurückgehen der Täuschung bei A-Einstellung könnte auch dadurch hervorgerufen werden, dafs infolge der Abwendung des Blickes und der Aufmerksamkeit von dem visuellen Gegenstand als dem reproduzierenden Moment die Reproduktion der antizipierenden Schwerevor-

stellung fortfällt oder gehemmt wird. Beweisend wären Versuche, bei denen es gelänge, solche Bedingungen herzustellen, daſs der Beobachter trotz G-Einstellung der Aufmerksamkeit die unobjektivierten Druckempfindungen vergliche. Dies wäre zu erreichen, wenn man die Gewichte vermittels eines Gewichtsästhesiometers mit sehr kleiner Reizfläche auf die Haut drücken läſst. Unter diesen Umständen drängt sich der Druck in der Hand so deutlich hervor, daſs es vielleicht gelänge, trotz Beachtung der Gewichtskörper die unobjektivierten Druckempfindungen gleichsam nebenher und isoliert zu vergleichen.

IV. Bisher hatten wir ausschlieſslich von der Kontrastwirkung der antizipierenden Schwerevorstellung gesprochen, die sich in der Überschätzung eines zu leicht vorgestellten und in der Unterschätzung eines zu schwer vorgestellten Gewichtes äuſserte. Nun zeigte sich aber bei zwei Beobachtern unter sonst gleichen Umständen die Täuschung auch in entgegengesetzter Richtung: Es erschien z. B. das Holzgewicht leichter als das gleichschwere Messinggewicht. Wir wollen in diesem Falle im Gegensatz zur Kontrasttäuschung von einer Suggestionstäuschung sprechen.

Tabelle 14.

Beobachter Wod.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) Täuschungsgewicht H (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 410 g, 440 g ... 590 g.

Zeitlage	M			H			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s	
I	86	38	44	103	32	33	— 28
II	20	42	106	36	38	94	— 28

Tabelle 15.

Beobachter P.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) Täuschungsgewicht M_f (Messing, 4 cm Höhe): 500 g.
c) Täuschungsgewicht H_f (Holz, 4 cm Höhe): 500 g.

d) Täuschungsgewicht M_a (Messing, 14 cm Höhe): 500 g.
e) Täuschungsgewicht H_a (Holz, 14 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe) 395 g, 430 g . . . 605 g.

Zeitlage	M			M_f			Täuschungsbetrag	H_f			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s	
I	26	12	18	16	18	22	+ **14**	21	14	21	+ **8**
II	18	15	23	11	10	35	+ **19**	15	13	28	+ **8**

Zeitlage	M			M_a			Täuschungsbetrag	H_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s	
I	24	10	22	38	9	9	— **27**	41	8	7	— **32**
II	15	11	30	25	17	14	— **26**	26	17	13	— **28**

In der ersten Tabelle zeigt sich eine deutliche Unterschätzung des mit dem Normalgewicht gleichgrofsen Holzgewichtes H. In der zweiten Tabelle, bei der es sich um Gewichte handelt, die gleichzeitig in Material und Volumen abweichen, ist die Suggestionswirkung bei den kleinen Gewichten ebenfalls deutlich. Denn da H_f im Vergleich mit M die Vorstellung einer gröfseren Leichtigkeit erwecken mufs als M_f im Vergleich mit M, so müfste im Falle einer Kontrastwirkung die Täuschung bei H_f stärker sein als bei M_f. Da die Täuschungsbeträge das Gegenteil zeigen, so kann kein Zweifel an einer suggestiven Wirkung der antizipierenden Vorstellung bestehen.

Neben den Extremen einer ausgesprochenen Kontrast- und Suggestionswirkung gibt es nun auch Beobachter, bei denen sich eine Wirksamkeit der antizipierenden Schwerevorstellung nur in ganz geringem Grade oder überhaupt nicht feststellen läfst. So kommen wir zu dem Ergebnis, dafs die Materialtäuschung von Individuum zu Individuum die verschiedensten Stärkegrade von beträchtlichen positiven Beträgen (Kontrast) über 0 hinaus bis zu deutlich negativen Beträgen (Suggestion) zeigt. Diesen Tatbestand verdeutlicht die folgende Tabelle, in der von sechs verschiedenen Beobachtern die Täuschungsbeträge für die Materialtäuschung des Holzgewichts H zusammen-

gestellt sind. Abgesehen davon, daſs in Reihe M das Holzgewicht H mit Tuch bezogen war und das Reihenintervall in Reihe P nicht wie in den anderen Reihen 30 g, sondern 35 g betrug, waren die Versuchsbedingungen die gleichen: erstes Übungsstadium, Zahl der Versuche = 84, Grundgewicht = 500 g, 7 Vergleichsgewichte, die in dem üblichen Verhältnis zum Grundgewicht standen.

Tabelle 16.

Beobachter	Täuschungsbetrag	
	1. Zeitlage	2. Zeitlage
L.	+ 33	+ 41
M.	+ 21	+ 34
H.	+ 7	+ 18
P.	+ 8	+ 1
Sch.	—	+ 3
Wod.	— 16	— 11

Es liegt zunächst der Gedanke nahe, daſs hier typische Unterschiede vorlägen, vermöge deren ein Individuum von vornherein für Suggestions-, ein anderes wiederum für Kontrastwirkungen disponiert sei. Allein die Versuche zeigten, daſs bei ein und demselben Beobachter sich in dieser Hinsicht unter verschiedenen Umständen verschiedene Reaktionsweisen ergaben.

1. Während bei Verwendung des kleinen Holzgewichtes H_f Beobachter P, wie aus Tabelle 15 hervorgeht, der Suggestionstäuschung unterlag, ergab sich bei Darbietung des Holzgewichtes H (von der Gröſse des Normalgewichtes) an den unmittelbar vorhergehenden Versuchstagen keine Tendenz zur Suggestionstäuschung.

Tabelle 17.

Beobachter P.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.

b) Holzgewicht H (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.

7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 395 g, 430 g ... 605 g.

Zeitlage	M			H			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s	
I	31	23	30	28	21	35	+ 8
II	28	33	23	33	22	29	—

2. In der Versuchsreihe Wod. wurden neben dem Holzgewicht H, das deutlich zu leicht erschien, noch die hohen Täuschungsgewichte M_a (Messing, 14 cm Höhe) und H_a (Holz, 14 cm Höhe) verwandt. Unverkennbar war auch hier die Suggestionswirkung bei dem als leichter vorgestellten Holzgewicht H_a in der zweiten Zeitlage. Zu dem Eindruck geringerer Dichte hinzutretend verstärkte sie ganz erheblich die Täuschung im Vergleich zu der des Messinggewichts M_a. Allein in der ersten Zeitlage zeigte das fast völlige Zurücktreten der Täuschung bei H_a gegenüber M_a das Bestehen einer Kontrastwirkung an.

Tabelle 18.

Beobachter Wod.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.
b) 1. Täuschungsgewicht H (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.
c) 2. Täuschungsgewicht M_a (Messing, 14 cm Höhe): 500 g.
d) 3. Täuschungsgewicht H_a (Holz, 14 cm Höhe): 500 g.
7 Vergleichsgewichte (Messing, 8 cm Höhe): 410 g, 440 g . . . 590 g.

Zeitlage	M			H			Täuschungsbetrag	M_a			Täuschungsbetrag	H_a			Täuschungsbetrag
	l	gl	s	l	gl	s		l	gl	s		l	gl	s	
I	86	38	44	103	32	33	— 28	102	29	32	— **33**	95	28	45	— 8
II	20	42	106	36	38	34	— 28	35	41	92	— **29**	57	39	72	— 71

3. Die auffallendste Erscheinung aber ist die, dafs in einer zweiten Reihe, die ich mit Beobachter Wod. 8 Monate nach der bereits zitierten anstellte, an Stelle der Suggestionstäuschung die Kontrasttäuschung getreten war; obwohl die Versuchs-

bedingungen die gleichen wie früher waren, wurde jetzt H als zu schwer beurteilt.

Tabelle 19.

Beobachter Wod.

Grundgewichte:

a) Normalgewicht M (Messing, 8 cm Höhe): 500 g.

b) Täuschungsgewicht H (Holz, 8 cm Höhe): 500 g.

7 Vergleichsgewichte: 410 g, 440 g . . . 590 g.

1. Zeitlage.

M			H			Täuschungsbetrag
l	gl	s	l	gl	s	
86	38	44	103	32	33	— 28

8 Monate später.

M			H			Täuschungsbetrag
l	gl	s	l	gl	s	
58	56	54	43	61	64	+ 25

Zur Erklärung dieses Wechsels in dem verändernden Einflufs von Vorstellungen auf Sinneseindrücke wird man in erster Linie an die wechselnde Stärke und Lebhaftigkeit der Vorstellungen denken. Suggestions- und Kontrastwirkungen von Erwartungsvorstellungen (antizipierenden Vorstellungen) sind uns auch aus dem täglichen Leben geläufig, und man wird zu der Annahme neigen, dafs Kontrast nur dann eintritt, wenn der Vorstellungsinhalt erheblich von dem Sinnesinhalt abweicht, den der Reiz für sich ausüben würde, Suggestion aber dann, wenn dieser Unterschied gering ist. Eine solche Auffassung findet sich bei EBBINGHAUS theoretisch entwickelt.[1] Allein sie wird durch unsere Ergebnisse nicht

[1] EBBINGHAUS-DÜRR, Grundzüge der Psychologie, Bd. II, Leipzig 1913, S. 19 ff. „Sind mithin bei der Einwirkung äufserer Reize auf die Seele zugleich Vorstellungen in ihr lebendig, deren Inhalt sich von der rein sinnlichen Wirkung, die jene Reize für sich haben würden, nur wenig unterscheidet, so wird in dem tatsächlich zum Bewufstsein kommenden Eindruck dieser Unterschied vollends verwischt oder doch verringert;

gestützt. Denn das hohe Holzgewicht H_a mufs im Vergleich mit dem Messinggewicht normaler Gröfse die Vorstellung einer geringeren Leichtigkeit erwecken als das Holzgewicht normaler Gröfse H, verglichen mit dem Messinggewicht normaler Gröfse. Obwohl also im ersteren Falle die Abweichung des vorgestellten Inhaltes von der rein sinnlichen Wirkung des Gewichtseindruckes weniger abweicht als im zweiten Falle, trat dennoch, wie Tabelle 18 für H_a in der ersten Zeitlage zeigt, im ersten Falle Kontrast, im zweiten Suggestion ein. Ebenso spricht das unter 1 mitgeteilte Ergebnis nicht für diese Theorie.

Auf welche Weise man die überraschende Tatsache zu erklären hat, dafs in zwei gleichen Versuchsreihen, die nur zu verschiedenen Zeiten ausgeführt wurden, das eine Mal Suggestion, das andere Mal Kontrast auftrat, entzieht sich vorläufig jeder Beurteilung. Man könnte daran denken, dafs durch die Erfahrungen der ersten Reihe die normalen Assoziationen geschwächt und infolgedessen die reproduzierten Vorstellungen in der zweiten Reihe weniger lebhaft sind. Dafs dieser Umstand aber eine Kontrastwirkung herbeiführt, erscheint nicht ohne weiteres plausibel. Vielleicht spielt hier noch ein zentraler dispositioneller Faktor eine Rolle, über dessen Beschaffenheit wir nichts Genaueres wissen.

Es ist für die psychologische Forschung von gröfstem Interesse, die Bedingungen aufzusuchen, von denen diese verschiedenartige Wirkung der Vorstellungen auf die Sinnes-

---

die seelische Wirkung der Reize wird etwas verändert und sozusagen abgebogen nach der bestehenden Vorstellung hin. Und zwar ist die Verschiebung um so beträchtlicher, der überwindbare Unterschied um so gröfser, je lebhafter jene Vorstellungen sind, je stärker und zwingender sie z. B. selbst wieder durch assoziierte sinnliche Eindrücke sich der Seele aufdrängen.

Indes, das ist erst die eine Seite der Sache; in anderen Fällen haben Vorstellungen auch die direkt entgegengesetzte Wirkung . . . Hier wird eine Bewufstseinswirkung äufserer Reize durch das gleichzeitige Bestehen einer Vorstellung, deren Inhalt sich von dem rein sinnlichen Erfolg jener Reize beträchtlich unterscheidet, so dafs die beiden in einem Gegensatz zueinander stehen, dieser Vorstellung nicht angenähert, sondern im Gegenteil von ihr weiter weggerückt: Der bereits bestehende Unterschied wird in der Wahrnehmung noch vergröfsert; es findet eine Kontrastwirkung statt."

eindrücke abhängt. Unsere Versuche haben nur zu zeigen vermocht, dafs die Ursachen für diese Erscheinungen verwickelt sind und dafs man sich vor voreiligen Hypothesen zu hüten hat. Es scheint mir, dafs die Verwendung von material- und volumverschiedenen Gewichten eine geeignete Methode an die Hand gibt, einer experimentellen Untersuchung in dieser Frage näherzutreten. Denn sie bietet ein geeignetes Mittel, die Stärke der antizipierenden Vorstellungen, selbst wenn diese nicht bewufst sind, zu variieren und so vorerst den Einflufs dieses wichtigen Faktors zu studieren. Bei dem fluktuierenden Charakter dieser Erscheinungen wäre es selbstverständlich vor allem nötig, um die zufälligen Schwankungen des Urteils auf ein Mindestmafs zu beschränken, eine möglichst exakte Reizapplikation herzustellen.

(Eingegangen Ende Juli 1919.)

(Aus dem Psychologischen Laboratorium der Psychiatrischen und Nerven-Klinik der Charité zu Berlin, damaliger Direktor: Professor ZIEHEN.)

Vom absoluten Eindrucke bei Schallstärkevergleichungen.

Von

Dr. med. KARL SCHOLL (Cassel).

„Aus den Bemerkungen, mit denen bei MARTIN und MÜLLER der Begriff des absoluten Eindruckes eingeführt wird, ergibt sich“, wie G. E. MÜLLER in seinen Gesichtspunkten und Tatsachen der psychophysischen Methotik[1] betont, „hinlänglich, daſs eine gewisse Relativität des letzteren nicht im mindesten ausgeschlossen sein soll. Das Beiwort „absolut“ soll nur hervorheben, daſs in den betreffenden Fällen der Eindruck des einen Reizes das Urteil nicht durch das spezielle Verhältnis bestimmt, in welchem er zu dem Eindrucke des anderen mit ihm eigentlich zu vergleichenden Reizes steht. Eine gewisse Relativität des absoluten Eindruckes ist sogar direkt durch Versuche von LAURA STEFFENS (*Zeitschr. f. Psychol.* **23**, S. 260 ff.) erwiesen. Bei diesen (mit Rechtshändern angestellten) Versuchen erweckten bestimmte Gewichte in dem Falle, wo sie nach einer Reihe linksarmiger Hebungen mit dem rechten Arme gehoben wurden, vorwiegend den Eindruck gewisser Leichtigkeit, während sie in dem Falle, wo sie nach einer Reihe rechtsarmiger Hebungen mit dem linken Arm gehoben wurden, den Eindruck des Angestrengten mit sich führten.“

Das Auftreten dieses Eindruckes der Leichtigkeit und des Angestrengten entspringt anscheinend einer ähnlichen Quelle

[1] Wiesbaden 1904. Weiterhin als M. G. u. T. zitiert.

wie die Erscheinungen, die MARTIN und MÜLLER[1] als Ausdruck der Nebenvergleichungen beschreiben. Eine Nebenvergleichung beeinflufst das bei einem Versuch zu fällende Urteil durch die Wirksamkeit eines bei vorausgegangenen Versuchen erlebten und nun sozusagen als falsche Vergleichsgröfse sich einmischenden Sinneseindruckes. Setzen wir an Stelle dieses einzelnen Sinneseindruckes eine Gruppe solcher, so nähern wir uns den Verhältnissen, welche die von L. STEFFENS festgestellte Relativität des absoluten Eindruckes zu erklären vermögen. Es handelt sich offenbar um den 3. Fall der von ZIEHEN[2] vorgeschlagenen Einteilung der „Mafseindrücke", um den Mafseindruck auf Grund des Vergleichs mit einem Gesamterinnerungsbild früherer Reize der Versuchsreihen. Man braucht nur anzunehmen, dafs infolge des Abklingens der Erinnerungsbilder oder sonstiger unterstützender Einflüsse (Gefühlsbetonung) die letzte Gruppe von Versuchen im Gesamterinnerungsbilde eine überwältigende Stärke hat. Um bei dem Beispiele von L. STEFFENS zu bleiben, müfste man etwa voraussetzen, dafs, wenn bei den rechtsarmigen Hebungen der Eindruck der Leichtigkeit auftritt, in dem Gesamterinnerungsbilde frühere Reize der Versuchsreihen die unmittelbar vorhergehenden anstrengenden linksarmigen Versuche eine stark überwiegende Rolle spielen.

Die folgenden Untersuchungen dienen nun der Beantwortung der Frage, inwieweit sich im Gebiete der Schallintersibaten eine entsprechende Relativität des absoluten Eindruckes nachweisen läfst.

Die Anregung dazu empfing ich bei Versuchen über Vergleichung gehobener Gewichte, die ich auf Veranlassung von Prof. G. E. MÜLLER im Jahre 1905 im psychologischen Institut in Göttingen angestellt habe und die an die Untersuchungen von L. STEFFENS über die motorische Einstellung anknüpften. Zur Beantwortung der hierbei wegen der etwaigen Relativität des absoluten Eindruckes auftauchenden Fragen empfahl sich

[1] L. J. MARTIN und G. E. MÜLLER, Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit, Leipzig 1899 (S. 155—179), weiterhin als M. M. A. U. zitiert.

[2] TH. ZIEHEN, Beitrag zur Lehre vom absoluten Eindruck, *Zeitschr. f. Psychol.* 71 (S. 276 ff.), weiterhin als Z. B. a. E. zitiert.

als ein Gebiet abstufbarer Empfindungsstärken, bei dem ein Widerspiel der motorischen Einstellung auszuschliefsen war [1], das des Schalls und als Werkzeug der Schallerzeugung das Fallphonometer.

Geh.-Rat Ziehen stellte bereitwillig das Fallphonometer seines Laboratoriums der psychiatrischen und Nervenklinik der Charité in Berlin zur Verfügung und unterstützte mich mit Rat und Tat. Die Versuche fanden in den Jahren 1906 bis 1910 statt. Versuchspersonen waren die Herren Geh.-Rat Ziehen, cand. jur. Gärtner, cand. phil. Koehler, cand. med. Leeser, cand. med. Loeb, cand. phil. Purgany, cand. phil. Winheim und einige Genesende der Klinik, die Herr Geh.-Rat Ziehen mir zur Verfügung stellte. Von diesen Vpn. waren aufser Herrn Geh.-Rat Ziehen die Herren Leeser und Loeb in der psychologischen Selbstbeobachtung geübt. Sinn und Zweck der Versuche war nur der Vp. Z. bekannt. Vp. Le. kannte die Lehre vom absoluten Eindruck.

Das Versuchsverfahren.

Entsprechend der Anregung zu dieser Arbeit durch die Untersuchung von Laura Steffens (*Zeitschr. f. Psychol.* **23**, S. 241—308) schliefst sich auch mein Verfahren an das dort befolgte in mancher Weise an.

An jedem Versuchstage wurde zunächst eine Anzahl von Schallstärken nach der Konstanzmethode paarweise verglichen. Dieser Vergleich wurde am Schlusse des Versuchstages wiederholt. Zwischen jener ersten und dieser zweiten Reihe von Vergleichungen wurden der Vp. am einen Schematage Zwischengeräusche geboten, während am anderen Schematage eine entsprechend lange unausgefüllte Pause stattfand.

Die Zwischengeräusche bestanden aus der oftmaligen (in einigen Versuchsreihen 40-, in anderen 60-malige) Wiederholung eines Einzelgeräusches oder eines Geräuschpaares. Die verwendeten Einzelgeräusche waren so gewählt, dafs sie der Vp.

---

[1] Eine motorische Einstellung der Musculi tensor tympani und stapedius ist zwar denkbar, aber nicht nachgewiesen. In welcher Richtung sie wirken könnte, ist unsicher. Vgl. K. L. Schaefer in Nagels Handbuch der Psychologie, 3. Bd. S. 556, der insbesondere gegen eine tetanische Kontraktion dieser Muskeln Bedenken erhebt.

den absoluten Eindruck der Stärke oder Schwäche machen sollten. Sie lagen also an oder jenseits der oberen oder unteren Grenze der Skala der in der Versuchsreihe sonst vorkommenden Reize. In einer Reihe wurde ein Zwischengeräusch von der Gröfse des Hauptreizes verwandt, um den Eindruck mittlerer Stärke zu erwecken. Wurden Geräuschpaare verwandt, so bestanden diese aus einem Geräusch von der Gröfse des Hauptreizes und einem sehr starken oder sehr schwachen Reiz. Die Einzelgeräusche wurden in der Annahme gebraucht, dafs sie durch einen der Nebenvergleichung ähnliche, oben näher bezeichnete Wirkung die nachfolgenden Schallvergleichungen beeinflussen könnten, während von den Geräuschpaaren eine Beeinflussung der Urteilsmafsstäbe als möglich erwartet wurde.

Es war aber auch mit solchen Verschiebungen zwischen den Ergebnissen der vor und nach den Zwischengeräuschen erfolgenden Schallvergleichungen zu rechnen, die nicht als Wirkung der Zwischengeräusche aufgefafst werden konnten, sondern etwa der sonstigen Übung und Ermüdung zuzuschreiben waren. Diese Verschiebungen festzustellen dienten die Tage mit unausgefüllter Pause.

Benutzt wurde die Konstanzmethode mit einem H. und einer Vollreihe von Vergleichsreizen, in zwei Reihen auch die Ziehensche Methode des virtuellen Grundreizes.

Bei den zu vergleichenden Schallstärken vor und nach den Zwischengeräuschen des einen Schematages, vor und nach der Pause des anderen war die Reihenfolge der D.s und ihrer Zeitlage dieselbe. Sie war auch dieselbe für je zwei aufeinanderfolgende Versuchstage. Die korrespondierende Reihenfolge der D.s trat also in 4 Konstellationen auf:

1. Vor den Zwischengeräuschen des 1. Schematages.
2. Nach „ „ „ „ „ „
3. Vor der Pause des 2. Schematages.
4. Nach „ „ „ „ „

Zur Kennzeichnung der Schallvergleichungen und ihrer 4 Bedingungslagen werden wir uns im folgenden der Ausdrücke 1., 2., 3. oder 4. Konstellation bedienen oder von den Vergleichungen vor und nach den Zwischengeräuschen, vor und nach der Pause sprechen.

Die Vp. safs während der Versuche mit dem rechten

Ohre der Schallquelle zugewandt in zwangloser Haltung auf einem Stuhle 2 1/2 m vom Fallphonometer entfernt. Ihre Augen waren lose mit einer Binde bedeckt, um ihr den Anblick der am Fallphonometer vorgenommenen Verschiebungen zu entziehen.

Der Versuchsleiter selbst bediente das Fallphonometer, von dem zwecks Vermeidung qualitativer Schallunterschiede nur eine Stange gebraucht wurde. Es gelang nach einiger Übung, den Kugelhalter im allgemeinen geräuschlos und so schnell zu verschieben, daſs der Zeitabstand zwischen den beiden Einzelgeräuschen eines Geräuschpaares sich bei Messungen mit der Fünftelsekundenuhr als nahezu völlig konstant erwies. Er betrug 2 1/2 Sekunden.

Bei dieser Konstanz war natürlich auch der den elektrischen Strom schlieſsende und öffnende Gehilfe beteiligt, der rückwärts der Vp. an seinem Tische saſs und die Versuche protokollierte.

Als Beispiel für die Anordnung der Reize sei das bei den Versuchsreihen 1—3 verwandte Verfahren gewählt. Die Gröſse der Reize sei durch ihre in cm ausgedrückte Fallhöhe wiedergegeben. Der Hauptreiz war 90. Die Vergleichsreize waren 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98, 106, 114, 122 und 130. Jedes V mit H zu einem Paar vereinigt, ergeben sich 11 Reizpaare in der 1. und 11 Reizpaare in der 2. Zeitlage. In jeder Konstellation wurde jedes dieser 22 Reizpaare zweimal geboten. Es fanden also in jeder Konstellation 44 Versuche statt, an jedem Versuchstage 88.

Die 22 Reizpaare 90—50, 90—58, 90—66 . . . . . 90—130 und 50—90, 58—90 . . . . . . 130—90 folgten sich in zufälliger Reihenfolge. Diese blieb dann aber dieselbe zunächst für die zweite Darbietung der Reizpaare in derselben Versuchskonstellation und dann für die doppelte Darbietung in jeder der drei anderen Versuchskonstellationen.

Die Zwischengeräusche waren so gewählt, daſs sie den absoluten Eindruck der Stärke oder der Schwäche oder des Mittleren erwecken sollten. Sie hatten dementsprechend die Fallhöhen 150, 54 und 90. Ein solches Geräusch wurde 60 mal in Abständen von 5 Sekunden geboten.

Überblicken wir den zeitlichen Ablauf des Versuchstages!

Er dauerte 19—20 Minuten und wurde durch 2—3 Vorversuche zur Einübung der Aufmerksamkeit eingeleitet, denen dann die 44 Schallvergleichungen der 1. oder 3. Konstellation folgten. Nun wurde eine Pause von 2 Minuten eingeschoben. Ihr folgten am 1. Schematage die 60 Zwischengeräusche, am 2. an ihrer Stelle eine Pause von 3 Minuten. Den 44 Schallvergleichungen, die den Versuchstag abschlossen, ging wieder eine Pause von 2 Minuten vorher.

Die Sitzungen einer Reihe fanden zur selben Tageszeit statt[1]; bei den meisten Versuchsreihen war es die Stunde zwischen 3 und 4 nachm.

Die Vp. hatte bei den Schallvergleichungen die Aufgabe, gewissenhaft zu vergleichen und zu urteilen, aber auch Beobachtungen, die sie neben dem Vergleichen machte, mitzuteilen. Besondere Hinweise, in welcher Richtung solche Beobachtungen erwünscht seien, wurden nicht gegeben. Jedoch war der Vp. Ziehen bekannt, daſs insbesondere Angaben über das Auftreten des absoluten Eindrucks erwünscht waren. Für die Vpn. Loeb und Leeser ergab sich das aus der besonderen Instruktion.

Das Verfahren war unwissentlich.

Die Urteilsausdrücke waren: kleiner (k), viel kleiner (**k**), unentschieden (u), gröſser (g), viel gröſser (**g**). Für die unentschiedenen Fälle, wo der ausgesprochene Eindruck der Gleichheit entstand, wurde mit entsprechender Belehrung der Vp. der Ausdruck gleich (gl.) zur Verfügung gestellt. Die Urteilsrichtung war stets in der Weise gebunden, daſs das Urteil auf den 2. Reiz bezogen werden muſste.[2]

Die Urteilszeiten wurden nicht gemessen.

Während der Zwischengeräusche hatte die Vp. nur die Aufgabe, aufmerksam zuzuhören. Irgendwelche Urteile über die Geräusche wurden nicht verlangt.

---

[1] Ob für die Unterschiedsempfindlichkeit für Geräusche eine ähnliche Abhängigkeit von der Tageszeit bestehe, wie sie D. Bachrach (*Zeitschr. f. Psychol.*, II. Abt., **49**, S. 99) für die absolute Tonschwelle gefunden hat, steht noch dahin.

[2] Die Bedenken, die Ziehen neuerdings (z. B. a. E. S. 189) gegen eine solche einseitige Bindung der Aufmerksamkeit erhoben hat, treffen auch mein Versuchsverfahren.

In den Pausen wurde eine irgendwie anstrengende geistige Tätigkeit der Vp. vermieden und die Zeit meist mit leichter Plauderei ausgefüllt.

Zwischen den einzelnen Sitzungen, den einzelnen „Versuchstagen“ innerhalb einer Versuchsreihe, lagen stets mindestens 24 Stunden, öfters auch 2 oder 3 Tage.

Es wurde dafür gesorgt, dafs innerhalb jeder Versuchsreihe die versuchsfreie Zwischenzeit, die dem ersten Schematage folgte, der dem zweiten Schematage folgenden im Durchschnitt möglichst gleich war.

Das hier geschilderte Versuchsverfahren ist das der Versuchsreihen 1—3. Bei anderen Reihen werden Abweichungen geschildert werden, die darin bestehen, dafs statt einer Vollreihe von Vergleichsreizen mit einem Hauptreiz die Ziehensche Methode des virtuellen Grundreizes angewandt wurde oder darin, dafs die Aufmerksamkeitsrichtung der Vp. durch bestimmte Vorschriften gebunden wurde.

Bei der Wiedergabe der Versuchsergebnisse und bei deren Untersuchung schliefse ich mich G. E. Müller an und verweise wegen der Bezeichnungs- und Betrachtungsweise auf seine „Gesichtspunkte und Tatsachen der psychophysischen Methodik“, namentlich das Kapitel über die Mitwirkung des absoluten Eindruckes.

Versuchsreihen 1—3.

Vp. bei Reihe 1—3 war Herr stud. phil. Köhler. Die Versuche fanden zwischen dem 22. 1. und 3. 4. 06 statt.

H. = 90. V. = 50, 58, 66, 70, 82, 90, 98, 106, 114, 122, 130.

Jede Versuchsreihe umfafste 10 Sitzungen. Den drei Reihen gingen 5 Vorversuchstage vorher, denen die Versuchsanordnung der Pausentage zugrunde lag. Das Verhalten der Vp. während dieser Vorversuchstage zeigt folgende Übersicht der richtigen Fälle: $\Sigma a_I = 64$, $\Sigma a_{II} = 68$, $\Sigma b_I = 56$, $\Sigma b_{II} = 35$.

Es zeigt sich also die generelle Urteilstendenz $(64 + 56 > 58 + 35)$ der positive Typus $(64 + 68 > 56 + 35)$ und der negative Zeitfehler $(64 < 68$, $56 > 35)$.

Schon während der Vorversuchstage teilte Vp., obgleich sie keine Ahnung von der Lehre vom absoluten Eindrucke und von den Zielen der Versuche hatte, mehrere Beobachtungen mit, die die Bedeutung des absoluten Eindruckes kennzeichnen. So gab sie am 1. Vorversuchstage bei den Reizpaaren 51—110 und 64—110, nachdem sie richtig das Urteil „gröfser“ gefällt hatte, an: „Das wufste ich schon vorher.“

Bei dem Geräuschpaar 50—90 erwähnte die Vp. am 3. Vorversuchstage, nachdem sie das Urteil „viel gröfser“ abgegeben hatte: „Bei einem solchen 1. Geräusch weifs ich stets, dafs das 2. gröfser ist.“ Bemerkenswerterweise teilte Vp. keine Beobachtungen mit, dafs das 1. Geräusch auch einmal den Eindruck der absoluten Stärke gemacht hätte.

Versuchsreihe 1 dauerte vom 22. 1. bis 5. 2. 06. Ihr Ergebnis stellt folgende Tabelle dar, getrennt nach den 4 Konstellationen, von denen die erste und zweite auf den ersten Schematag, die dritte und vierte auf den zweiten Schematag fällt. Die überdeutlichen Fälle sind in Klammer beigefügt.

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
I	36 (4)	38 (7)	34 (1)	35 (8)
II	19 (2)	38 (4)	12 (1)	40 (11)
	Zwischengeräusch 150		Pause	
I	38 (9)	35 (9)	38 (3)	41 (9)
II	13 (2)	41 (13)	11	38 (9)

Wir finden hier durchweg bei der ersten Zeitlage erheblich weniger unentschiedene Fälle als bei der 2., also ausgesprochene generelle Urteilstendenz. Der Typus ist positiv: $\Sigma g_I + \Sigma g_{II} > \Sigma k_I + \Sigma k_{II}$.

Dies Verhältnis zeigt bei den 4 Konstellationen folgenden Gang:

1. 76 (11) > 55 (6)
2. 76 (22) > 51 (11)
3. 75 (19) > 46 (2)
4. 79 (18) > 49 (3)

Besonders scharf drücken die überdeutlichen Fälle den positiven Typus aus. Was das Verhalten des Zeitfehlers angeht, so ist $\Sigma g_I - \Sigma g_{II}$ überall kleiner als $\Sigma k_1 - \Sigma k_2$. Falsche Fälle waren äufserst selten; unter 880 Urteilen waren es nur 13. 12 mal ist das falsche Urteil gröfser — meist bei den Reizpaaren 90—90 und 98—90 — im Sinne des negativen Zeitfehlers gefällt worden. Bei einem falschen Urteile erklärte Vp.: „Die Verschiedenheit der Klangfarbe stört.“ Über die Zwischengeräusche äufserte sich Vp. an einem Versuchstage: „Die letzten 20 Geräusche waren unangenehm und erzeugten ein Klingen im Ohre. Dabei schienen die Schälle immer stärker zu werden.“

Versuchsreihe 2 fand in der Zeit vom 8. 2. bis 19. 2. 06 statt. Das Zwischengeräusch hatte die Fallhöhe 54. Ergebnis:

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
I	55 (4)	40 (10)	55 (2)	43 (14)
II	22	51 (9)	18	49 (5)
	Zwischengeräusch 54		Pause	
I	45 (7)	39 (9)	56 (9)	43 (9)
II	30	47 (2)	21	51 (5)

Wir finden hier durchweg generelle Urteilstendenz, positiven Typus und negativen Zeitfehler. Die falschen Fälle sind häufiger als in der 1. Versuchsreihe; es sind 34 unter 880 Urteilen. Betrachten wir bloſs die richtigen Fälle, so finden wir auch hier in allen 4 Konstellationen generelle Urteilstendenz, positiven Typus und negativen Zeitfehler.

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	54 (4)	38 (10)	51 (2)	41 (14)
II	22	50 (9)	18	44 (5)
	Zwischengeräusch 54		Pause	
I	41 (7)	38 (9)	52 (4)	42 (9)
II	29	44 (2)	21	46 (5)

Den Gang der generellen Urteilstendenz, des Typus und des Zeitfehlers in den 4 Konstellationen veranschaulicht folgende Übersicht:

Konstell.	Gen. Urt.-Tend. $\frac{\Sigma a_I + \Sigma b_I}{\Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma a_I + \Sigma a_{II}}{\Sigma b_I + \Sigma b_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I$	$\Sigma b_I - \Sigma b_{II}$
1	92 > 72	88 > 76	12	32
2	79 > 73	82 > 70	6	12
3	92 > 62	85 > 69	3	33
4	94 > 67	88 > 73	4	29

In dieser Tafel sind die Differenzen $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I$ und $\Sigma b_I - \Sigma b_{II}$ als absolute Beträge zum Vergleiche gestellt, da es sich um den „Überdeckungsfall" im Sinne von Martin und Müller[1] handelt: Σb_I und Σa_{II} der ersten Konstellation sind gröſser, Σb_{II} und Σa_I der ersten Konstellation kleiner als die entsprechenden Σ's der anderen Konstellationen.

Nach dem viertletzten Versuchstage dieser Reihe forderte ich die Vp. auf, einen einzelnen Schall als stark, mittel oder schwach zu beurteilen. Sie erklärte das als zweifellos möglich und benannte mit starkem Gefühle der Sicherheit den Schall 60 schwach, 130 stark und 90 mittel. 5 mal wies Vp. auf qualitative Verschiedenheiten der Schälle hin, die sie meist als störend empfand. Nur in einem Falle wurde solche Verschiedenheit fördernd genannt: bei dem Reizpaare 90—58, wo Vp. richtig viel kleiner urteilte und ihr Urteil begründete: „Dumpfer Klang, deshalb schwächer."

Versuchsreihe 3 fand vom 30. 3.—7. 4. 06 statt.

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
I	66	33 (1)	62 (2)	36 (2)
II	33	67	25	67
	Zwischengeräusch 90		Pause	
I	63 (5)	35 (3)	62 (5)	40 (1)
II	30	63	27	75

[1] M. M. A. U. S. 114.

Hier finden wir nach den Zwischengeräuschen und vor der Pause eine wenig ausgeprägte generelle Urteilstendenz, sonst neutrales Verhalten. Der Typus ist schwach positiv, der Zeitfehler stark negativ:

Konstell.	Gen. Urt.-Tend. $\frac{\Sigma g_I + \Sigma k_I}{\Sigma g_{II} + \Sigma k_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma g_I + \Sigma g_{II}}{\Sigma k_I + \Sigma k_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma g_{II}/\Sigma g_I$	Zeitfehler $\Sigma k_{II}/\Sigma k_{II}$
1	99 < 100	100 > 99	67 > 33	66 > 33
2	98 > 93	98 > 93	63 > 35	63 > 30
3	98 > 92	103 > 87	67 > 36	62 > 25
4	102 = 102	115 > 89	75 > 40	62 > 27

Grofs ist in dieser Reihe die Zahl der falschen Fälle. Es sind 152 unter 880 Urteilen. Betrachten wir nur die richtigen Fälle, so ergibt sich folgendes Bild:

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	49	33 (1)	49 (2)	35 (2)
II	29	45	23	47
	Zwischengeräusch 90		Pause	
I	48 (5)	35 (3)	48 (5)	38 (1)
II	29	48	26	50

Ein Vergleich dieser Übersicht mit der, die die falschen Fälle einschliefst, zeigt, dafs diese sich vorwiegend auf Σk_1 und Σg_2 verteilen, also im Sinne des negativen Zeitfehlers wirken. Bemerkenswert ist das scharfe Zutagetreten der generellen Urteilstendenz bei den richtigen Fällen im Gegensatz zu der Verteilung der R + F-Fälle. Der Typus ist indifferent bei Konstellation 1, schwach positiv bei den übrigen Konstellationen. Der Zeitfehler ist stark negativ und verhält sich in den 4 Konstellationen ziemlich gleichmäfsig.

Konstell.	Gen. Urt.-Tend.	Typus	Zeitfehler $\Sigma a_{II}/\Sigma a_I$	Zeitfehler $\Sigma b_{II}/\Sigma b_{II}$
1	82 > 74	78 (1) = 78	45 > 33	49 > 29
2	83 > 77	83 (3) > 77 (5)	48 > 35	48 > 29
3	84 > 70	82 (2) > 72 (2)	47 > 35	49 > 23
4	86 > 76	88 (1) > 74 (5)	50 > 38	48 > 26

Selbstbeobachtungen der Vp.: Während der Zwischengeräusche war die Aufmerksamkeit öfters abgelenkt. Es zeigte sich eine Tendenz zum Begleiten der einzelnen Geräusche durch Bewegungen. Unterschiede zwischen den einzelnen Geräuschen wurden nicht bemerkt. An einem Versuchstage, an dem Vp. besonders oft das Urteil „gröfser" falsch abgab, sagte Vp., sie bilde sich ein, dafs weniger Fälle da seien als gewöhnlich. „In seltenen Fällen", bemerkte Vp. am gleichen Tage, „habe ich, wenn ich keinen Stärkeunterschied finde, aber einen der beiden Schälle heller finde, ein Urteil in der Überzeugung abgegeben, dafs die hellen die stärkeren sind."

Betrachtung.

Vor einer vergleichenden Betrachtung der drei Versuchsreihen mufs deren Vergleichbarkeit geprüft werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs zwar die Reihe 2 unmittelbar auf Reihe 1 folgt, dafs aber zwischen den Reihen 2 und 3 mehrere andere Versuchsreihen liegen. Diese entsprechen in ihrer sonstigen Anordnung den vorliegenden, nur dienten als Zwischengeräusche nicht einfache Reize sondern Paare (40—90, 90—40, 90—90). Diese Versuchsreihen sollen später besprochen werden. Es sei aber vorweggenommen, dafs sich bei der der Reihe 3 vorhergehenden Versuchsreihe viele falsche Fälle und ein starker negativer Zeitfehler zeigten, ein Verhalten, das auch die Reihe 3 kennzeichnet. Ob wir das Verhalten als eine besondere Wirkung der Zwischengeräusche oder eine aus davon unabhängigen Quellen fliefsende Änderung betrachten müssen, lassen wir zunächst dahingestellt und beschränken uns auf den Hinweis, dafs zwischen Reihe 2 und 3 eine Wandlung erfolgt ist.

Aber auch die unmittelbar aufeinander folgende Reihe 1 und 2 lassen eine solche erkennen. Von Reihe 1 zu Reihe 2 und zu Reihe 3 sinkt die Zahl der unentschiedenen Fälle von 377 auf 215 und auf 95. Dabei steigt die Zahl der falschen von 13 auf 34 und auf 152. Man sieht aus dieser Gegenüberstellung, dafs jenes Sinken nur zwischen Reihe 2 und 3 diesem Steigen entspricht. Von Reihe 1 zu Reihe 2 vermindert sich ja die Zahl der unentschiedenen Fälle um 162, während der Zuwachs an falschen nur 21 beträgt. Von Reihe 2 zu Reihe 3 aber vermindert sich die Zahl der u-Fälle um 120, eine Verminderung, die fast genau dem Zuwachs der falschen Fälle (um 118) entspricht. Die Wandlung von Reihe 1 zu Reihe 2 entspricht also gröfstenteils dem Anwachsen der richtigen, die von Reihe 2 zu Reihe 3 aber dem der falschen Fälle.

Solche Verschiedenheit im Verhalten der Vp. in den drei Versuchsreihen mahnt zur Vorsicht bei Versuchen, die den möglichen Einflufs der starken, schwachen und mittleren Zwischengeräusche ausfindig machen sollen. Folgende Fragen drängen sich hierbei auf:

1. Findet sich eine Wirkung, die den Zwischengeräuschen verschiedener Stärke gemeinsam ist?

2. Findet sich eine besondere Wirkung des Stärkegrades der Zwischengeräusche etwa in dem Sinne, dafs diese Wirkung nach starken Zwischengeräuschen umgekehrte Richtung wie nach schwachen zeigt?

Betrachten wir daraufhin die Zahlen der richtigen Fälle und den Gang der anomalen Differenzen und des Zeitfehlers.

Zahl der R-Fälle.

Konstellation	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3
1	128	164	156
2	127	152	160
3	95	154	154
4	124	161	162

Die richtigen Fälle verteilen sich ziemlich gleichmäfsig. Nur die 3. Konstellation der 1. Reihe fällt durch ihren geringeren Zahlenwert auf. Durchweg ist die Zahl der richtigen Fälle in der 4. Konstellation gröfser als in der dritten. Am zweiten Schematage wirkt also anscheinend die Übung dahin, dafs nach der Pause öfter richtig geurteilt wird als vorher. Der erste Schematag läfst einen solchen Einflufs nur in Reihe 3, wo das Zwischengeräusch mittlere Stärke hat, vielleicht erkennen.

In der ersten und zweiten Versuchsreihe herrscht die generelle Urteilstendenz. In der dritten prägt sie sich nur in der Verteilung der richtigen Fälle deutlich aus, während bei Hinzunahme der falschen Fälle sich eine Annäherung an die Gleichung $\Sigma k_I + \Sigma g_I = \Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}$ vollzieht.

Der Typus ist in den beiden ersten Versuchsreihen positiv, in der dritten teils indifferent, teils so schwach positiv, dafs dies Zahlenverhältnis sich wohl aus dem Einflusse des Weberschen Gesetzes allein erklärt.[1]

In allen drei Reihen besteht der negative Zeitfehler, in der zweiten stärker als in der ersten, in der dritten wieder stärker als in der zweiten.

Versuchen wir uns von dem quantitativen Gang der Urteilstendenzen und des Zeitfehlers in den vier Konstellationen jeder Versuchsreihe ein Bild zu machen, so vergegenwärtigen wir uns die Mahnung von G. E. Müller[2], dafs dabei sehr grofse Vorsicht notwendig ist. Wir beschränken uns deshalb darauf, nach greifbaren Richtungsänderungen der Tendenzen und des Zeitfehlers zu fahnden, die nach starken Zwischengeräuschen entgegengesetzt zu den nach schwachen auftretenden sind und nach mittleren Zwischengeräuschen fehlen.

Solche Unterschiede sind nun im Gange der generellen und der typischen Urteilstendenz nicht zu finden, wie folgende Übersichten zeigen.

Generelle Urteilstendenz $\Sigma a_I + \Sigma b_I / \Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}$.

Konstellation	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3
1	71 > 57	92 > 72	82 > 74
2	73 > 54	79 > 73	83 > 77
3	65 > 50	92 > 62	84 > 70
4	76 > 48	94 > 47	86 > 76

Typus $\Sigma a_I + \Sigma a_{II} / \Sigma b_I + \Sigma b_{II}$.

Konstellation	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3
1	76 > 52	88 > 76	78 = 78
2	76 > 51	82 > 70	83 > 77
3	73 > 42	85 > 69	82 > 72
4	78 > 46	88 > 73	88 > 79

[1] M. G. u. T. S. 127, Anm. 2.

[2] M. G. u. T. S. 133 unten.

Betrachten wir den Gang des Zeitfehlers hinsichtlich seiner Stärke, so müssen wir uns bei einem Vergleiche verschiedener Konstellationen

Konstellation	Reihe 1		Reihe 2		Reihe 3	
	$\Sigma g_{II} - \Sigma g_{I}$	$\Sigma k_{I} - \Sigma k_{II}$	$\Sigma g_{II} - \Sigma g_{I}$	$\Sigma k_{I} - \Sigma k_{II}$	$\Sigma g_{II} - \Sigma g_{I}$	$\Sigma k_{I} - \Sigma k_{II}$
1	38—38	36—19	51—40	55—22	67—33	66—33
2	41—35	38—13	47—39	45—30	63—35	63—30
3	40—35	34—12	49—43	55—18	67—36	62—25
4	38—41	38—11	51—43	56—21	75—40	62—27

vorwiegend auf die in obiger Tabelle fett eingeklammerten Gruppen stützen, wo der „Überdeckungsfall“ [1] gegeben ist. Annähernd ist dieser auch in Reihe 2 Konstellation 1 und 2 $\Sigma g_{II} - \Sigma g_{I}$ verwirklicht. Benutzt man diese Zahlengruppe mit und vergleicht in den 3 Reihen den Zeitfehler in Konstellation 1 mit dem in Konstellation 2, also vor und nach den Zwischengeräuschen, so könnte man nach den starken Zwischengeräuschen der Reihe 1 eine Zunahme des negativen Zeitfehlers, nach den schwachen eine Abnahme, nach den mittleren ein unentschiedenes Verhalten herausrechnen. Ein näheres Eingehen auf die übrigen Verhältnisse erübrigt sich, da die später zu besprechenden Versuchsreihen die hier anscheinend herrschende Regel, daſs die starken Zwischengeräusche im Sinne eines negativen, die schwachen im Sinne eines positiven Zeitfehlers wirken, nicht bestätigen.

Versuchsreihe 4.

Die 4. Versuchsreihe entspricht in ihrer Anordnung genau der Reihe 1. Sie umfaſst 16 Versuchstage. Vp. stud. jur. Gärtner. 24. 11. 08 bis 28. 1. 09. An den drei Vorversuchstagen, die dem Schema der Pausentage folgten, lieferte Vp. folgende Urteile:

	Σk	Σg
Zeitlage I	32 (1)	48 (9)
„ II	50 (4)	26

Es zeigt sich also schwache generelle Urteilstendenz (80 > 76), negativer Typus (74 < 82) und positiver Zeitfehler (48 > 26; 32 < 50).

Die 16 Versuchstage ergaben an richtigen und falschen Fällen:

[1] M. M. A. U. S. 114.

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
I	57 (2)	62 (3)	82 (3)	56 (2)
II	33	84	49	78
	Zwischengeräusch 150		Pause	
I	78 (1)	53	89 (4)	61 (2)
II	45	79	42	78

Konstellation	Gen. U. T. $\frac{\Sigma k_I + \Sigma g_I}{\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma g_I + \Sigma g_{II}}{\Sigma k_I + \Sigma k_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma g_I / \Sigma g_{II}$	$\Sigma k_I / \Sigma k_{II}$
1	$119 > 117$	$146 > 90$	$62 < 84$;	$57 > 33$
2	$131 > 124$	$132 > 123$	$53 < 79$;	$78 > 45$
3	$138 > 127$	$134 > 131$	$56 < 78$;	$82 > 49$
4	$150 > 120$	$139 > 131$	$61 < 78$;	$89 > 42$

Es herrscht also die generelle Urteilstendenz, der positive Typus und der negative Zeitfehler.

Bemerkenswert ist nun, daſs der gröſste Sprung in dem Laufe dieser drei Abweichungen nicht zwischen 1. und 2. Konstellation liegt, sondern zwischen der 4. und der 1. In der 4. Konstellation finden wir die stärkste Spannung der Differenz $(\Sigma k_I + \Sigma g_I) - (\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II})$ und $\Sigma k_I - \Sigma k_{II}$, die 1. Konstellation fällt durch die Kleinheit der Summe $\Sigma k_I + \Sigma k_{II}$ auf, während die 2. und 3. sich dem Durchschnitte der ganzen Reihe nähern. Schien es nach Versuchsreihe 1, als ob die starken Zwischengeräusche einen negativen Zeitfehler nach sich zögen, so bestätigt sich das zwar im Gange des Zeitfehlers von der 1. zur 2. Konstellation, andererseits zeigt aber die Differenz $\Sigma k_I - \Sigma k_{II}$ zwischen 3. und 4. Konstellation eine noch stärkere Zunahme.

Betrachten wir die richtigen Fälle allein!

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	55 (2)	52	74 (3)	52
II	29	60	44	64
	Zwischengeräusch 150		Pause	
I	72 (1)	50	71 (4)	57 (2)
II	37	65	35	61

Konstellation	Gen. U. T. $\frac{\Sigma b_I + \Sigma a_I}{\Sigma b_{II} + \Sigma a_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma a_I + \Sigma a_{II}}{\Sigma b_I + \Sigma b_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma a_{II} / \Sigma a_I$	$\Sigma b_I / \Sigma b_{II}$
1	$107 > 89$	$112 > 84$	60/52	55/29
2	$122 > 102$	$115 > 109$	65/50	72/37
3	$126 > 108$	$116 < 118$	64/52	74/44
4	$128 > 96$	$118 > 106$	61/57	71/35

Für diese Zahlen gelten die oben aufgestellten Betrachtungen mit Ausnahme dessen, was über den Zeitfehler gesagt worden ist. Dieser zeigt nämlich seine gröſste Zunahme sowohl für die Differenz $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I$ als auch für $\Sigma b_I - \Sigma b_{II}$ zwischen 1. und 2. Konstellation.

Diese Reihe bestätigt also in der Verteilung der richtigen Fälle das Ergebnis der Versuchsreihe 1 insofern, als dem starken Zwischengeräusch eine Zunahme des negativen Zeitfehlers folgt.

Versuchsreihe 5.

Versuchsreihe 5 entspricht in ihrer Anordnung der Reihe 2 und unterscheidet sich von ihr nur dadurch, daſs das schwache Zwischengeräusch statt 54 nur 40 cm Fallhöhe hat, und daſs dieses statt 60- nur 40 mal gegeben wurde. Die Reihe umfaſst 14 Versuchstage (8. 12. 08 bis 25. 1. 09). Vp. Herr stud. phil. Purgany.

Ergebnis der 3 Vorversuchstage:

$$\Sigma a_I = 28(1),\quad \Sigma a_{II} = 61,\quad \Sigma b_I = 55(3),\quad \Sigma b_{II} = 36.$$

Es findet sich also die der generellen entgegengesetzte Urteilstendenz ($83 < 97$), fast indifferenter Typus ($89 < 91$) und negativer Zeitfehler ($28 < 61$; $55 > 36$).

Die 14 Versuchstage ergaben an richtigen und falschen Fällen:

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
I	73	55	68	63
II	38	73	51	78
	Zwischengeräusch 40		Pause	
I	80	53	65	67
II	46	77	51	74

Die Reihe zeichnet sich durch groſse Gleichmäſsigkeit aus. In allen 4 Konstellationen herrscht die generelle Urteilstendenz, der positive Typus und der negative Zeitfehler, über deren Gang folgende Tabelle Auskunft gibt:

Konstellation	Gen. U. T. $\frac{\Sigma k_I + \Sigma g_I}{\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma g_I + \Sigma g_{II}}{\Sigma k_I + \Sigma k_{II}}$	Zeitfehler Σg_{II}	$/\Sigma g_I$	Σk_I	$/\Sigma k_{II}$
1	$128 > 111$	$128 > 111$	73	55	73	38
2	$133 > 123$	$130 > 126$	77	53	80	46
3	$131 > 129$	$141 > 119$	78	63	68	51
4	$132 > 125$	$141 > 116$	74	67	65	51

Der Gang des Zeitfehlers bestätigt nicht das Ergebnis der Versuchsreihe 2, wo sich nach dem schwachen Zwischengeräusch ein positiver Zeitfehler zeigt. Hier tritt vielmehr am 2. Schematage, von der 3. zur 4. Konstellation, eine Verschiebung im Sinne des positiven Zeitfehlers auf.

Wenden wir uns nun der Tafel der richtigen Fälle zu.

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	58	53	55	55
II	34	53	40	55
	Zwischengeräusch 40		Pause	
I	65	47	56	57
II	40	59	39	61

Konstellation	Gen. U. T. $\frac{\Sigma b_I + \Sigma a_I}{\Sigma b_{II} + \Sigma a_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma a_I + \Sigma a_{II}}{\Sigma b_I + \Sigma b_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma a_{II} / \Sigma a_I$		$\Sigma b_I / \Sigma b_{II}$	
1	111 > 87	106 > 92	53	53	58	34
2	112 > 99	106 > 105	59	47	65	40
3	110 > 95	110 > 95	55	55	55	40
4	113 > 100	118 > 95	61	57	56	39

Der Gang des Zeitfehlers entspricht hier nicht ganz dem, den wir bei Betrachtung der richtigen und falschen Fälle gefunden haben. Es zeigt sich vielmehr sowohl im Laufe des 1. wie des 2. Schematages eine Verschiebung im Sinne des negativen Zeitfehlers. Jedoch bleibt es bei dem Gegensatze zu dem Ergebnis der Versuchsreihe 2 mit ihrem positiven Zeitfehler nach dem schwachen Zwischengeräusch.

Werfen wir noch einen Blick auf die Gesamtzahl der richtigen Fälle in den 4 Konstellationen, so finden wir auch das Ergebnis der ersten 3 Versuchsreihen nicht bestätigt, dafs sich im Laufe des 2. Schematages ein Übungszuwachs einstellt, der am ersten fehlt. Die 1. Konstellation liefert 198 richtige Fälle, die 2. 211, die 3. 205 und die 4. 213. Der Zuwachs an richtigen Fällen ist also am 1. Schematage sogar gröfser als am 2.

Versuchsreihen 6—8.

Nach den bisherigen 5 Versuchsreihen hat es den Anschein, als ob dem starken Zwischengeräusch eine Verschiebung im Sinne des negativen Zeitfehlers folgt, während dem schwachen Zwischengeräusch eine Veränderung entweder im positiven oder negativen Sinne folgen kann.

Es liegt die Frage nahe, ob diese etwas zarten Verschiebungen von dem gesamten psychischen Zustande, insbesondere von der stetigen Aufmerksamkeit der Vp. abhängig sind. Da nun die 3 bisher verwandten Vpn. gebildete Leute, Studenten, waren, erschien es wichtig festzustellen, ob auch bei ungebildeten einfachen Leuten sich vielleicht eine Beeinflussung der Urteilszahlen durch Zwischengeräusche nachweisen läfst. Es seien deshalb 3 Reihen mitgeteilt, deren Vpn. ungebildet, aber im übrigen seelisch unauffällig sind.

Um Ermüdung und Erlahmen zu verhüten, wurde die Zahl der

Versuche geringer genommen als in Reihe 1—5. Es fanden täglich nur 44 Versuche statt und alle in der 1. Zeitlage.

In Reihe 6 war H = 80. Die Vergleichsreize waren 50, 56, 62, 68, 74, 80, 86, 92, 98, 104 und 110. Zwischengeräusch = 150.

In Reihe 7 und 8 war H = 110 und dienten als Vergleichsreize 70, 78, 86, 94, 102, 110, 118, 126, 134, 142 und 150. Das Zwischengeräusch war in Reihe 7 von der Gröſse des Hauptreizes (110), in Reihe 8 = 60.

Das Ergebnis der 3 Versuchsreihen an richtigen Fällen gibt folgende Übersicht wieder: Die Urteilszahlen sind unmittelbar angeführt. k ist z. B. die Zahl der Fälle, in denen das Urteil „kleiner“ abgegeben worden ist.

	k	g	k	g
Versuchsreihe 6) Vp. E.	36 (6)	32 (3)	38 (8)	24 (1)
	Zwischengeräusch 150		Pause	
	26 (7)	34 (7)	42 (10)	37 (5)
Versuchsreihe 7) Vp. S.	43	37	39	41
	Zwischengeräusch 110		Pause	
	42	36	32	42
Versuchsreihe 8) Vp. R.	38	25 (1)	42 (9)	27
	Zwischengeräusch 60		Pause	
	40 (4)	31 (1)	41 (8)	26 (3)

Vergleichen wir den 1. Schematag der 3 Versuchsreihen, so scheinen sich die Erwartungen, die sich auf die Versuchsreihen 1—5 stützen, zu bestätigen: nach dem mittleren Zwischengeräusch finden wir keine erhebliche Verschiebung, nach dem starken eine solche in Richtung des negativen Zeitfehlers, nach dem schwachen eine viel zartere Verschiebung in diesem Sinne. Bedenken muſs es aber erwecken, daſs zwar in Reihe 7 und 8 die Zahlen sich vor und nach der Pause ziemlich gleich bleiben, daſs aber am Pausentage der 1. Versuchsreihe eine grobe Zunahme der Fälle g, also eine Wandlung im Sinne des negativen Zeitfehlers auftritt.

Es liegt also der Verdacht nahe, daſs die Verschiebungen am 1. Schematage nicht in ursächlichem Zusammenhang mit den Zwischengeräuschen stehen.

Vergleichende Versuche über das Verhalten bei virtuellem Grundreiz und bei Vollreihen von Vergleichsreizen.

Die Vollreihen von Vergleichsreizen, die in den bisher beschriebenen Versuchen verwandt wurden, erleichtern es der Vp., die einzelnen Reize gemäſs ihrem Range innerhalb der Gesamtreihe von Vergleichsreizen aufzufassen. Sie begünstigen also das Verhalten, das Ziehen[1] als 3. Art

[1] Z. B. a. E. S. 271, 272.

des 2. Hauptfalles beschreibt, die Wirksamkeit der Vergleichsbilder „der aus den früheren Versuchsreihen und den vorausgegangenen Versuchen derselben Versuchsreihe bekannten Versuchsreize“. Es erhebt sich nun die Frage, ob diese Auffassung der Vergleichsreize dem Range nach für die Wirksamkeit oder Unwirksamkeit der Zwischengeräusche von Bedeutung ist. Es wurden deshalb bei zwei Vpn. Versuchsreihen angestellt, in denen dasselbe Zwischengeräusch einmal in die Anordnung mit virtuellem Grundreiz, das andere Mal in die mit einer Vollreihe von Vergleichsreizen eingeschaltet wurde. Bei diesem Versuchsziel erscheint das an der Ziehenschen Methode des virtuellen Grundreizes, was ihr den Namen gegeben hat, als verhältnismäfsig unerheblich. Es ist ja in diesem Zusammenhange nicht von entscheidender Bedeutung, ob man das zur Verwendung kommende Reizpaar als Vergleichsreize eines virtuell gedachten Grundreizes auffafst oder ob man den gröfseren oder den kleineren der beiden Reize etwa als Grundreiz und den anderen als Vergleichsreiz betrachte. Das Wesentliche in diesem Versuchszusammenhange ist vielmehr, dafs, wie auch Ziehen betont, kein Reiz (wie etwa sonst der Hauptreiz) durch häufige Wiederholung eine Sonderstellung als Vertreter der mittleren Stärke gewinnt. Es wurde weiter Wert darauf gelegt, den Stärkeunterschied zwischen den beiden Reizen des Reizpaares so gering zu wählen, dafs keiner der beiden Reize etwa allein gegeben in seinem Stärkerang richtig aufgefafst werden konnte.

Im übrigen sei wegen der Anwendung der Methode des virtuellen Grundreizes und insbesondere des dabei verwandten Roosters verwiesen auf: Ziehen, Die Methode des virtuellen Grundreizes. *Monatsschr. f. Psychiat. u. Neurol.* 15 (6), S. 65 ff.

Versuchsreihe 9.

Vp. Geh.-Rat Ziehen. 12 Versuchstage zwischen dem 3. 3. und 24. 3. 06. An jedem Versuchstag 80 Vergleiche, 40 also in jeder Konstellation. Am 1. Schematage 40 Vergleiche, 2 Min. Pause, Zwischengeräusch von 40 cm Fallhöhe 60 mal in Abständen von 5 Sek. gegeben, 2 Min. Pause, 40 Vergleiche. Am 2. Schematage 40 Vergleiche, 9 Min. Pause, 40 Vergleiche. Die zur Verwendung kommenden Reizpaare waren 135—125 und 140—120 und zwar folgte auf einen 1. Schematag mit D = 10 der 2. Schematag mit demselben D, dann kam ein 1. Schematag mit D = 20, ein zweiter mit demselben D usw. Aus Zeitmangel mufste auf weitere Reizpaare verzichtet werden. Die zur Verwendung kommenden Reize waren dem Ziele der Untersuchung gemäfs kaum ihrem Range auffafsbar und die Vp. bemerkte, wie sich zweimal ergab, nicht, ob die gröfsere oder kleinere Differenz zwischen R_1 und R_2 zur Verwendung kam. Nur einmal beobachtete Vp., dafs der absolute Eindruck des 1. Geräusches sich bemerkbar machte. Es handelte sich dabei um die Reize 125—135, wo Vp. richtig das Urteil „gröfser“ abgab und dabei bemerkte: „Vom 1. Geräusch hatte ich den Eindruck „Das ist doch auffällig schwach“.“ Der Eindruck wurde dann von dem 2. stärkeren Geräusch bestätigt.

Über das Verhalten während der Zwischengeräusche gab Vp. wieder holt an, dafs diese keine Müdigkeit erzeugten. Im übrigen berichtete sie darüber: Vergleiche sind gar nicht zustande gekommen. Tendenz zum Zählen vorhanden. Die Aufmerksamkeit war zwar auf das Gehör gerichtet; es kamen aber Vorstellungen dazwischen, von denen weg Vp. dann jedoch wieder auf die Geräusche zurückgelenkt wurde. Tendenz das Erinnerungsbild eines Schalles wach zu erhalten und den folgenden zu erwarten, aber erdrückt von den Vorstellungen.

Das zahlenmäfsige Ergebnis ist in folgender Tabelle durch unmittelbare Wiedergabe der richtigen Urteile dargestellt. Unter k steht also wieviel mal in einer Konstellation das Urteil „kleiner“, bezogen auf den 2. Reiz, gefällt wurde.

	Schematag 1		Schematag 2	
	k	g	k	g
D = 20	40 (11)	42 (5)	36 (11)	41 (1)
D = 10	23	36 (2)	27 (4)	30 (1)
Summe	63 (11)	78 (7)	63 (15)	71 (2)
	Zwischengeräusch 40		Pause	
D = 20	30 (4)	40 (2)	39 (11)	37 (4)
D = 10	20 (2)	33 (2)	30 (5)	32 (1)
Summe	50 (6)	73 (4)	69 (16)	69 (5)

Die Verschiebung der Urteilszahlen am Pausentage ist geringer als die am 1. Schematage und entspricht einem positiven Zeitfehler, während die bedeutendere Verschiebung am 1. Schematage im Sinne eines negativen Zeitfehlers ist (Fälle k erheblich mehr als Fälle g vermindert).

Ihrer Anlage gemäfs gibt diese Versuchsreihe keinen zahlenmäfsigen Anhalt dafür, wie sich die Aufmerksamkeit der Vp. etwa nach Art der generellen und typischen Urteilstendenzen verhalten hat. Vielleicht ist es erlaubt, darüber einige Vermutungen auf Grund der Versuchsreihe 10 anzustellen, die der eben besprochenen Reihe 9 unmittelbar folgte und bei der neben einem Hauptreiz eine Vollreihe von Vergleichsreizen zur Verwendung kam.

Versuchsreihe 10.

Vgl. Ziehen. 12 Versuchstage in der Zeit vom 26. 3. bis 3. 4. 06. H = 130. V = 110, 114, 118, 122, 126, 130, 134, 138, 142, 146, 150. Zwischengeräusch = 40 60 mal gegeben. Die ganze Anordnung (2 Zeitlagen, zufälliger Wechsel der Zeitlagen und der D.s, korrespondierende Reihenfolge in den 4 Konstellationen) entspricht genau dem bei den ersten 5 Versuchsreihen angewandten Verfahren.

Ergebnis der richtigen Fälle:

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	33	34 (2)	35 (1)	26 (1)
II	33 (5)	35	28 (2)	34
	Zwischengeräusch 40		Pause	
I	25	23 (2)	31	28
II	21 (1)	40	26 (1)	32

Wir finden hier in der 2. Konstellation die der generellen entgegengesetzte Urteilstendenz, sonst neutrales Verhalten. Der Typus ist in der 2. Konstellation positiv, in den übrigen fast indifferent: $a_I + a_{II} / b_I + b_{II} =$ 69/66; 63/46; 60/63; 60/57.

In der 1. Konstellation zeigt sich kein Zeitfehler, in den ürigen Konstellationen ein negativer, dessen Gang nur für die Fälle, wo H > V ist, erhebliche Unterschiede aufweist. Diese verlaufen in dem Sinne, dafs der nach den Zwischengeräuschen kräftig auftretende negative Zeitfehler im Laufe der 3. und 4. Konstellation allmählich abklingt.

	$\Sigma a_{II} / \Sigma a_I$	$\Sigma b_I / \Sigma b_{II}$
2	40 > 23	25 > 21
3	34 > 26	35 > 28
4	32 > 28	31 > 26

Selbstbeobachtungen der Vp. Einmal trat nach den Zwischengeräuschen eine Spur Müdigkeit auf. An einem Tage erschienen die Zwischengeräusche anfangs leise, aber allmählich stärker werdend. Die Mitwirkung des absoluten Eindruckes bei den Schallvergleichungen wurde 2 mal hervorgehoben. Einmal machte bei dem Reizpaare 130—118 das 1. Geräusch den Eindruck der Schwäche. Durch das 2. trat aber eine Enttäuschung ein und es wurde richtig das Urteil kleiner abgegeben. Im anderen Falle (118—130) wurde der absolute Eindruck des 1. Schalles durch den des 2. bestätigt.

Versuchsreihe 11.

In dieser Reihe, die nur 8 Versuchstage umfafst, wurde das Zwischengeräusch 150 60 mal gegeben. Die beiden nach der Methode des virtuellen Grundreizes angewandten Reizpaare wurden aus dem Gebiete geringer Schallstärken gewählt, um den Gegensatz zwischen den Zwischengeräuschen und den zu vergleichenden Reizen möglichst zu verschärfen. Die beiden Reizpaare waren 62,5—67,5 und 60—70. Im übrigen war die Versuchsanordnung dieselbe wie in Reihe 9. Vp. Geh.-Rat Ziehen.

Ergebnis der richtigen Fälle. (Die Tafel entspricht der auf S. 310.)

	Schematag 1		Schematag 2	
	k	g	k	g
D = 10	19 (2)	26	26 (2)	24
D = 5	20 (2)	21	15 (2)	19
Summe	39 (4)	47	41 (4)	43
	Zwischengeräusch 40		Pause	
D = 10	11 (3)	27	28 (6)	26 (1)
D = 5	14 (1)	18	17 (1)	14
Summe	25 (4)	45	45 (7)	40 (1)

Wir finden also nach dem Zwischengeräusch eine starke Verminderung der k-Fälle, eine Verschiebung im Sinne des negativen Zeitfehlers und eine umgekehrte Verschiebung am 2. Schematage.

Die Selbstbeobachtung der Vp. ergab während der Zwischengeräusche ein leichtes dumpfes Gefühl, das jedenfalls bei den schwachen Zwischengeräuschen nicht vorhanden gewesen war. Zweimal wurde das dumpfe Gefühl als im Ohr gelegen bezeichnet. Einmal erschien der Einfluſs der Zwischengeräusche betäubend, aber nicht im stärkeren Grade unangenehm. Eine Spur von Müdigkeit wurde mehrmals nach den Zwischengeräuschen vermerkt. An einem 1. Schematage bemerkte Vp. bei den letzten 8 Vergleichen der 2. Konstellation, daſs sie sehr müde war; sie hatte allerdings die Nacht vorher bis $1^1/_2$ geistig gearbeitet. Das Auftreten eines absoluten Eindruckes des 1. Geräusches wurde 3 mal vermerkt. In zweien von diesen Fällen bestätigte das 2. Geräusch jenen Eindruck, im 3. nicht. In diesem Falle war das abgegebene Urteil falsch, während es in jenen beiden Fällen stimmte.

Versuchsreihe 12.

Die 12. Versuchsreihe folgte unmittelbar einigen Übungstagen mit virtuellem Grundreiz. Sie umfaſst 6 Versuchstage und entspricht in ihrer Anordnung den Versuchsreihen 1—5 abgesehen von der Gröſse der Reize. Diese wurden nämlich ebenso wie in der vorhergehenden Reihe aus einem Gebiete geringerer oder mittlerer Schallstärken gewählt. H = 65. Die V.s = 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90. Zwischengeräusch 150. Es wurde 60 mal alle 5 Sek. geboten.

Ergebnis der richtigen Fälle:

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	18 (1)	24 (11)	23 (5)	24 (9)
II	21 (3)	28 (4)	17 (6)	26 (9)
	Zwischengeräusch 150		Pause	
I	20 (4)	23 (7)	17 (8)	24 (11)
II	18 (3)	28 (7)	23 (3)	27 (8)

Die Urteilstendenz ist nur in Konstellation 3 neutral, sonst der generellen entgegengesetzt. Der Typus ist positiv, da die Summe $\Sigma a_I + \Sigma a_{II}$ in allen 4 Konstellationen gröſser ist als $\Sigma b_I + \Sigma b_{II}$ ($52 > 39$; $51 > 38$; $50 > 40$; $51 > 40$).

Ein ausgeprägter Zeitfehler scheint in Konstellation 1 nicht zu bestehen. Es ist hier $\Sigma a_I < \Sigma a_{II}$ wie bei einem negativen Zeitfehler, aber $\Sigma b_I < \Sigma b_{II}$ wie bei einem positiven. Auch aus dem Vergleiche der Differenzen $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I$ und $\Sigma b_{II} - \Sigma b_I$ läſst sich kein Schluſs ziehen, da beide annähernd gleich sind.

In Konstellation 2 und 3 ist $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I$ dagegen sehr viel gröſser als $\Sigma b_{II} - \Sigma b_I$, es ist also wohl ein negativer Zeitfehler anzunehmen. Ein positiver Zeitfehler besteht in Konstellation 4: hier ist $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I < \Sigma b_{II} - \Sigma b_I$.

Zusammengefaſst läſst sich also sagen, daſs nur der Zeitfehler stärkere Veränderungen im Laufe der 4 Konstellationen zeigt: er wird nach den Zwischengeräuschen ausgesprochen negativ, bleibt negativ bei den ersten Versuchen des 2. Schematages und wird nach der schallfreien Pause positiv.

Versuchsreihe 13.

Die Versuchsreihen 13 und 14 wurden mit Herrn Winheim als Vp. angestellt und entsprechen insofern den vorhergehenden, als dasselbe Zwischengeräusch (150) das eine Mal zwischen Versuchen mit virtuellem Grundreiz, das andere Mal zwischen solchen mit einem H und einer Vollreihe von Vergleichsreizen eingeschoben wurde.

Versuchsreihe 13 umfaſst 10 Versuchstage (12. 12. 08—11. 2. 09), Reizpaar 60—70. Täglich 2 × 40 Versuche, Zwischengeräusch 150, 40 mal gegeben. Das Ergebnis enthält folgende Übersicht, in der unter k die Zahl der richtigen Urteile bei Vv, unter g der richtigen Urteile bei vV steht.

Konstellation	k		g
1	70		81
		Zwischengeräusch 150	
2	63		91
3	66 (1)		86 (2)
		Pause	
4	74		80 (1)

Die Verschiebungen der Urteilszahlen sind nicht sehr groſs und vollziehen sich zwischen 1. und 2. Konstellation im Sinne eines negativen, zwischen 3. und 4. im Sinne eines positiven Zeitfehlers. Dasselbe Bild zeigen die falschen Fälle:

Konstellation	k		g
1	74		91
		Zwischengeräusch 150	
2	67		104
3	72		104
		Pause	
4	81		92

Eine Ermüdung durch die Zwischengeräusche hat die Vp. nicht bemerkt. Im Gegenteil schien es ihr einmal, dafs die ersten 4 oder 5 Vergleiche nach den Zwischengeräuschen leichter fielen.

Versuchsreihe 14.

Vp. Herr Winheim. Die 14. Versuchsreihe schlofs sich unmittelbar an die vorhergehende an und entsprach in ihrer Anordnung (ein H neben einer Vollreihe von Vergleichsreizen, zwei Zeitlagen, zufälliger, aber in 4 Konstellationen korrespondierender Wechsel der D's und ihrer Zeitlagen) den Versuchsreihen 1—5. H = 90. Die V's = 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98, 106, 114, 122, 130. Zwischengeräusch = 150, 40 mal gegeben.

Ergebnis der richtigen Fälle:

Konstellation	Zeitlage	Σb	Σa
1	I	27	23
	II	19	33 (1)
		Zwischengeräusch 150	
2	I	28	17
	II	24	28
3	I	25	26
	II	22	29
		Pause	
4	I	29	26
	II	26	27

Konstellation	Gen. od. entgeg. Urt.-Tend. $\Sigma a_I + \Sigma b_I$ / $\Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}$	Typus $\Sigma a_I + \Sigma a_{II}$ / $\Sigma b_I + \Sigma b_{II}$	Zeitfehler $\Sigma a_I < \Sigma a_{II}$	Zeitfehler $\Sigma b_I > E b_{II}$
1	50 < 52	56 > 46	23 < 33	27 > 19
2	45 < 52	45 < 52	17 < 28	28 > 24
3	51 = 51	55 > 47	26 < 29	25 > 22
4	55 > 53	53 < 55	26 < 27	29 > 26

Die anomalen Differenzen zeigen nur geringe Schwankungen: Die (generelle oder ihr entgegengesetzte) Urteilstendenz entfernt sich nicht weit von der Neutralität, der Typus nicht weit von der Indifferenz. Bemerkenswert ist immerhin das Auftreten des negativen Typus in der 2. und 4. Konstellation. Auch der durchweg negative Zeitfehler zeigt nur e i n e stärkere Schwankung: die Zunahme der Differenz zwischen Σa_{II} und Σa_I in der zweiten Konstellation.

Die ziemlich reichlichen falschen Fälle verändern dies Bild nicht.

Konstellation	Zeitlage	Σk	Σg
1	I	37	24
	II	20	46 (1)
		Zwischengeräusch 150	
2	I	40	18
	II	26	37
3	I	32	29
	II	27	35 (1)
		Pause	
4	I	36	28
	II	29	34

Konstellation	Gen. od. entgeg. Urt.-Tend.	Typus	Zeitfehler	
	$\Sigma k_I + \Sigma g_I$ / $\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}$	$\Sigma g_I + \Sigma g_{II}$ / $\Sigma k_I + \Sigma k_{II}$	$\Sigma g_I < \Sigma g_{II}$	$\Sigma k_I > \Sigma k_{II}$
1	$61 < 66$	$56 > 46$	$23 < 33$	$27 > 19$
2	$58 < 63$	$45 < 52$	$17 < 28$	$28 > 24$
3	$61 < 62$	$55 > 47$	$26 < 29$	$25 > 22$
4	$64 > 63$	$53 < 55$	$26 < 27$	$29 > 26$

Die beiden Versuchspersonen Ziehen und Winheim stimmen in ihrem Verhalten darin überein, daſs sie bei der Konstanzmethode mit einem H und einer Vollreihe von Vergleichsreizen keine generelle Urteilstendenz zeigen, nachdem sie vorher Vergleichungen gemäſs der Methode des virtuellen Grundreizes ausgeführt haben.

Dieser Umstand erscheint in doppelter Weise bemerkenswert. Einmal nämlich kann er darauf deuten, daſs die Methode des virtuellen Grundreizes überhaupt dem Auftreten der generellen Urteilstendenz ungünstig ist. Und dies würde ein bedeutendes Licht auf die psychologischen Vorbedingungen dieser Tendenz werfen. Zum anderen aber legt er die Frage nahe, ob die Richtung, in der sehr starke oder schwache Zwischengeräusche vielleicht die nachfolgenden Schallvergleichungen beeinflussen, von dem Auftreten oder Fehlen der generellen Urteilstendenz abhängig ist. Erwartet man z. B., daſs nach einem starken Zwischengeräusch die zu vergleichenden Schallreize meist den absoluten Eindruck der Schwäche erwecken, so würde dies — Gleichbleiben des Typus vorausgesetzt — keine Änderung der Urteilszahlen hervorrufen, wenn nicht infolge genereller Urteilstendenz der absolute Eindruck des 2. Reizes oder infolge ausgeprägt entgegengesetzter Urteilstendenz der des 1. überwiegt.

Entsprechend dieser Fragestellung wurden 2 Versuchsreihen angestellt, in denen die Versuchspersonen an der Hälfte der Versuchstage die Aufgabe zu befolgen hatten, die Vergleichsreize einfach zu vergleichen (hierbei zeigte sich die generelle Urteilstendenz), während sie in der anderen Hälfte der Versuchstage ihr Urteil vorwiegend auf den absoluten

Eindruck des 1. Reizes zu stützen hatten. Es lag die Vermutung nahe dafs bei dieser 2. Aufgabe die generelle Urteilstendenz ausbleiben würde „Schon MARTIN und MÜLLER[1] machen darauf aufmerksam (S. 150 ff. und 180 ff.), dafs der absolute Eindruck des V das Urteil bei der ersten Zeitlage beider Gewichte nicht mehr zu beeinflussen braucht als bei der zweiten Zeitlage, also die generelle Urteilstendenz ausbleiben kann, wenn die Versuchsperson, etwa infolge besonderer Instruktion, bei der ersten Zeitlage ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich dem H und nur wenig dem V zuwendet, oder wenn sie bei der zweiten Zeitlage ihre Aufmerksamkeit ausdrücklich und in ganz besonderem Grade auf das V konzentriert. Sie stellten fest, dafs bei den Gewichtsversuchen von WRESCHNER, bei denen das Verhalten der Aufmerksamkeit bei der zweiten Zeitlage im allgemeinen von der soeben angegebenen Art war, in der Tat die generelle Urteilstendenz sich vielfach vermissen liefs und eine der letzteren entgegengesetzte, die zweite Zeitlage hinsichtlich der Zahl der richtigen Fälle begünstigende Urteilstendenz hervortrat, welche eben daraus entsprang, dafs der absolute Eindruck des V bei der zweiten Zeitlage beider Gewichte das Urteil häufiger bestimmte als bei der ersten Zeitlage. Wo indessen bei der Besonderheit des Versuchsverfahrens (zwei- bis viermal wiederholte Hebung des ersten und nur einmalige Hebung des zweiten Gewichtes bei jedem Versuche) die Versuchsperson veranlassen mufste, die Aufmerksamkeit dem zweiten Gewichte in höherem Grade zuzuwenden, liefs sich auch bei diesen Versuchen WRESCHNERS die generelle Urteilstendenz mit Sicherheit konstatieren."

Die Anordnung der beiden Versuchsreihen 15 und 16 entspricht der der Reihen 1—5; es fanden jedoch keine Pausentage statt. An jedem Versuchstage wurde vielmehr das Zwischengeräusch von 40 cm Fallhöhe 40 mal in Abständen von 5 Sek. gegeben. H war 90, die V's: 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98, 106, 114, 122, 130.

Jede Reihe umfafste 12 Versuchstage. In Reihe 15 hatte die Vp. während der Schallvergleichungen der ersten 6 Versuchstage nur die Aufgabe zu vergleichen und keine Vorschrift, den ersten oder zweiten Reiz zu bevorzugen (allgemeine Instr.). Während der folgenden 6 Versuchstage aber war es ihre Aufgabe, ihr Urteil vorwiegend auf den absoluten Eindruck des 1. Reizes zu stützen (besondere Instr.). In Reihe 16 war die Reihenfolge der beiden Verhaltungsweisen die umgekehrte: während der ersten 6 Tage herrschte die Aufgabe, die Aufmerksamkeit auf den absoluten Eindruck des 1. Geräusches zu richten. Während der weiteren 6 Tage hatte Vp. vom absoluten Eindruck möglichst abzusehen und nur zu vergleichen.

Versuchsreihe 15.

Vp. stud. med. LOEB. 20. 4. 10—9. 5. 10.

An drei Vorversuchstagen ergab sich

[1] Vgl. M. G. u. T. S. 118, 119.

	Σk	Σg
I	50 (18)	25 (14)
II	19 (1)	56 (14)

weder die generelle noch die ihr entgegengesetzte Urteilstendenz. Nur die überdeutlichen Fälle überwiegen in der 1. Zeitlage erheblich an Häufigkeit. Der Typus ist positiv 81 (28) > 69 (19), der Zeitfehler ausgesprochen negativ.

Ergebnis der richtigen und falschen Fälle:

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
	Allgemeine Instr.		Besondere Instr.	
I	51 (6)	36 (13)	47 (9)	43 (20)
II	24 (1)	56 (11)	29 (1)	46 (6)
	Zwischengeräusch 40		Zwischengeräusch 40	
I	51 (6)	42 (14)	49 (6)	35 (15)
II	19	54 (5)	21 (2)	48 (3)

Gen. Urt.-Tend.	Typus	Zeitfehler	
$\Sigma k_I + \Sigma g_I$	$\Sigma g_I + \Sigma g_{II}$	$\Sigma g_I < \Sigma g_{II}$	
$\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}$	$\Sigma k_I + \Sigma k_{II}$		$\Sigma k_{II} > \Sigma k_{II}$
	Allgemeine Instr.		
87 (19) > 80 (12)	92 (24) > 75 (7)	36 < 56	51 > 24
93 (20) > 73 (5)	96 (19) > 70 (6)	42 < 54	51 > 19
	Besondere Instr.		
90 (29) > 75 (7)	89 (26) > 76 (10)	43 < 46	47 > 29
84 (21) > 69 (5)	83 (18) > 70 (8)	35 < 48	49 > 21

Es findet sich also überall generelle Urteilstendenz, positiver Typus und negativer Zeitfehler. Eine Aufhebung oder Umkehr der generellen Urteilstendenz unter dem Einflufs der Aufgabe, das Urteil vorwiegend auf den absoluten Eindruck des 1. Geräusches zu stützen, ist nicht eingetreten. Dafs aber diese Vorschrift zu befolgen versucht worden ist, ergibt sich daraus, dafs unter der Herrschaft dieser Vorschrift die Zahl der Fälle, wo die Vp. den absoluten Eindruck der Gröfse und der Kleinheit des 1. Geräusches bemerkt hat, sich fast verdoppelt hat. An den ersten 6 Versuchstagen sind es 32 an den folgenden sechs 58 Fälle. Sie verteilen sich so:

Zeitl.	k	g	k	g
	Allgemeine Instr.		Besondere Instr.	
I	2	0	0	1
II	6	5	12	10
	Zwischengeräusch 40		Zwischengeräusch 40	
I	4	2	0	3
II	8	5	13	19

Die Zahlen sind hier unmittelbar wiedergegeben. Unter k steht also die Zahl der Fälle, in denen Vp. an dem 1. Reize den absoluten Eindruck der Kleinheit bemerkt hat. Schon an den ersten 6 Versuchstagen begünstigt die zweite Zeitlage mehr als die erste das Auftreten des absoluten Eindrucks des R_1. Dies Verhältnis ist aber unter der Herrschaft der Aufgabe, den absoluten Eindruck des R_1 dem Urteil zugrunde zu legen, an den letzten 6 Versuchstagen noch erheblich verschärft.

Suchen wir nach einem Einflufs der Zwischengeräusche auf den absoluten Eindruck des R_1 bei den nachfolgenden Versuchen, so fällt die grobe Vermehrung der Fälle g von 10 auf 19 auf. Nach den schwachen Zwischengeräuschen erweckt der an erster Stelle auftretende Vergleichsreiz öfter als vorher den absoluten Eindruck der Stärke.

Würde sich nun diese Veränderung des absoluten Eindrucks von R_1 auch in den gesamten Urteilszahlen ausdrücken, so müfsten wir eine Vermehrung der Fälle erwarten, wo in der II. Zeitlage das Urteil „kleiner" gefällt wird, eine Verminderung der Fälle „gröfser" erwarten. Eine solche Verschiebung findet sich aber nicht. Im Gegenteil findet sich eine Veränderung im umgekehrten Sinne, in Richtung des negativen Zeitfehlers. Die Vergleichsurteile sind also in hohem Mafse vom absoluten Eindrucke des ersten Reizes unabhängig.

Diese Unabhängigkeit zeigt sich auch in der Verteilung der falschen Fälle der II. Zeitlage, die übrigens selten sind. Man könnte ja vermuten, dafs gerade bei ihnen — gewissermafsen als Fehlerquelle — der veränderte absolute Eindruck des ersten Reizes seinen Ausdruck fände. Doch ergibt ein Blick auf folgende Tafel, in der die falschen Urteile k und g beider Zeitlagen, bezogen auf den 2. Reiz, aufgeführt sind, dafs das kaum zutrifft.

Zeitl.	k	g	k	g
	Allgemeine Instr.		Besondere Instr.	
I	0	4	1	2
II	1	7	0	3
	Zwischengeräusch 40		Zwischengeräusch 40	
I	4	1	1	5
II	0	10	0	4

Sehen wir zu, ob sich diese Unabhängigkeit des Vergleichsurteils vom absoluten Eindruck des ersten Reizes auch in den einzelnen Fällen, wo der absolute Eindruck des ersten Reizes aufgefallen ist, nachweisen läfst. Greifen wir die Fälle heraus, wo der erste Reiz den absoluten Eindruck der Kleinheit erweckte, wo aber bezogen auf den zweiten Reiz nicht das Urteil „gröfser" gefällt wurde, sondern das Urteil „kleiner" oder „unentschieden", und die Fälle, in denen der erste Reiz absolut grofs erschien, aber das Urteil „gröfser" oder „unentschieden" gefällt wurde, so zeigen diese unabhängigen Fälle eine starke Zunahme

nach den Zwischengeräuschen der letzten 6 Versuchstage. Hier sind es 9 Fälle, von denen bei allen bis auf einen der erste Reiz den absoluten Eindruck der Gröfse gemacht hat, und von denen 6 das Urteil „unentschieden“ ergeben haben. Die Versuche vor den Zwischengeräuschen der letzten 6 Versuchstage haben nur 1 unabhängigen Fall geliefert, die ersten 6 Versuchstage im ganzen nur 4.

Wenn also die schwachen Zwischengeräusche bewirkt haben, dafs bei einer auf den absoluten Eindruck des ersten Reizes gerichteten Aufmerksamkeit dieser öfter als vorher absolut grofs erschien, so ist diese scheinbare Gröfsenzunahme des ersten Reizes ohne Einflufs auf die Urteile geblieben, weil entweder bei grofsem D der Vergleich mit dem zweiten Reiz doch dessen Gröfsersein ergab, oder weil der lebhafte absolute Eindruck des ersten Reizes den Vergleich mit dem zweiten störte, so dafs das Urteil unentschieden abgegeben wurde.

Weitere Selbstbeobachtungen der Vp.: bei dem stärksten Vergleichsreiz von 130 cm Fallhöhe bemerkte Vp. öfters eine Empfindung an der Fufssohle. Einmal trat bei dem Geräuschpaar 74—90 eine Lichterscheinung gleichzeitig mit dem ersten Reize auf: Aufleuchten eines Funkens. Auch wurde bei Reizen die an sich oder im Verhältnis zu den vorhergehenden stark waren ein Zucken in den musculi orbicularis und cremaster empfunden. Das Verhalten bei der Schallvergleichung, wie es sich in den ersten 6 Versuchstagen entwickelte, schilderte Vp. wie folgt: „Ich suchte den sinnlichen Eindruck des ersten Tons möglichst lange festzuhalten, so dafs der zweite zu ihm pafste oder sich ihm überstülpte.“

Nach Abschlufs der Versuchsreihe fand ein Versuchstag statt, an dem die 11 Vergleichsreize zweimal in zufälliger Reihenfolge einzeln ohne Hauptreiz vorgeführt und beurteilt wurden. Es folgten dann 40 Zwischengeräusche und dann wieder in korrespondierender Reihenfolge zweimal 11 Beurteilungen der einzelnen Vergleichsreize, Einversuche, wie sie Ziehen [1] genannt hat. Die Vp. fand es leicht, die einzelnen Geräusche absolut, also nach ihrem Range innerhalb der Vollreihe von Vergleichsreizen, zu beurteilen. Sie empfand die Auswahl der Urteilsausdrücke **k**, k, u, g, **g** als zu gering und verlangte nach einer gröfseren Mannigfaltigkeit von Urteilen, wie sie etwa in den Zahlen 1—10 gegeben ist.

Eine erhebliche Verschiebung in der Beurteilung der Reize vor und nach den Zwischengeräuschen hat sich nicht ergeben. Die Urteile sind allerdings schwer zu vergleichen, da Vp. in ihrem Bedürfnis nach gröfserer Mannigfaltigkeit Ausdrücke wählte wie „nicht ganz mittelstark“, „nicht ganz sehr stark“ usw., deren gleichmäfsige Anwendung und deren zahlenmäfsige Verrechnung schwierig ist.

---

[1] z. B. a. E. S. 182.

Versuchsreihe 16.

Vp. stud. med. Leeser. Juni 1910. 12 Versuchstage. Anordnung der Reihe wie in Reihe 15, nur daſs in Reihe 16 während der ersten 6 Versuchstage die Aufgabe herrschte, die Aufmerksamkeit auf den absoluten Eindruck des ersten Geräusches zu richten, während die Vp. an den letzten 6 Versuchstagen die Vorschrift zu befolgen hatte: nur vergleichen, von absolutem Eindruck möglichst absehen.

Ergebnis:

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
	Besondere Instr.		Allgemeine Instr.	
I	39	42	37	32
II	29	50	18	42
	Zwischengeräusch 40		Zwischengeräusch 40	
I	46	38	28	28
II	27	43	12	35

Gen. U. T. $\frac{\Sigma k_I + \Sigma g_I}{\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma g_I + \Sigma g_{II}}{\Sigma k_I + \Sigma k_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma g_I < \Sigma g_{II}$	Zeitfehler $\Sigma k_I > \Sigma k_{II}$
	Besondere Instr.		
$81 > 79$	$92 > 68$	$42 < 50$	$39 > 29$
$84 > 70$	$81 > 71$	$38 < 43$	$46 > 27$
	Allgemeine Instr.		
$69 > 60$	$74 > 55$	$32 < 42$	$37 > 18$
$56 > 47$	$63 > 40$	$28 < 35$	$28 > 12$

Es besteht also durchweg generelle Urteilstendenz, positiver Typus und negativer Zeitfehler. Eine grobe Verstärkung der generellen Urteilstendenz während der zweiten Hälfte der Versuchsreihe ist nicht zu bemerken.

Die richtigen Fälle zeigen ein entsprechendes Ergebnis:

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
	Besondere Instr.		Allgemeine Instr.	
I	34	38	35	32
II	26	43	18	39
	Zwischengeräusch 40		Zwischengeräusch 40	
I	45	38	26	27
II	23	41	12	33

Gen. U. T. $\Sigma b_I + \Sigma a_I$ $\Sigma b_{II} + \Sigma a_{II}$	Typus $\Sigma a_I + \Sigma a_{II}$ $\Sigma b_I + \Sigma b_{II}$	Zeitfehler $\Sigma a_I < \Sigma a_{II}$	Zeitfehler $\Sigma b_I > \Sigma b_{II}$
	Besondere Instr.		
72 > 69	81 > 60	38 < 43	34 > 26
83 > 64	79 > 68	38 < 41	45 > 23
	Allgemeine Instr.		
67 > 57	71 > 53	32 < 39	35 > 18
53 > 45	60 > 38	27 < 33	26 > 12

Auch die richtigen Fälle zeigen nicht, dafs, wie man vielleicht erwarten konnte, an den ersten 6 Versuchstagen die der generellen entgegengesetzte Urteilstendenz oder wenigstens eine Annäherung an ein neutrales Verhalten nachweisbar wäre.

In der ersten Hälfte der Versuchsreihe kamen 54 (richtige und falsche) Fälle vor, wo Vp. vom ersten Reize den absoluten Eindruck der Gröfse oder Kleinheit hatte, darunter 44 in der zweiten Zeitlage. Eine Zunahme der Fälle, in denen wie in der vorigen Versuchsreihe nach den Zwischengeräuschen der erste Reiz in der zweiten Zeitlage den Eindruck der Gröfse erweckte, ist nicht zu verzeichnen, sogar eine leichte Abnahme der Zahl der Fälle, wo H in der ersten Zeitlage den absoluten Eindruck der Gröfse machte.

Während der zweiten Hälfte der Versuchsreihe bezeichnete es die Vp. als unmöglich, den Einflufs des absoluten Eindrucks ganz zu unterdrücken, man könne sich nur bemühen, statt auf R_1 die Aufmerksamkeit mehr auf R_2 zu wenden. Für das Urteil sei oft die Schallgestalt, die sich aus dem Stärkeverhältnis der beiden Einzelreize eines Reizpaares ergibt, mafsgebend.

Zwei Vorversuchstage bei Vp. Leeser hatten ergeben:

	Σk	Σg
I	28	28
II	17 (1)	24

also generelle Urteilstendenz, positiven Typus und negativen Zeitfehler. Vp. bemerkte häufig den absoluten Eindruck des ersten Reizes.

Versuchsreihen mit Doppelzwischengeräuschen.

Bei der zusammenfassenden Besprechung der gesamten Versuchsergebnisse wird die Frage zu erörtern sein, inwieweit und ob überhaupt der nach Zwischengeräuschen, besonders nach starken Zwischengeräuschen auftretende negative Zeitfehler Folge der Ermüdung ist. Bei dieser Erörterung wird auf drei Versuchsreihen zurückzukommen sein, die im folgenden mitgeteilt werden, und bei denen die Zwischengeräusche nicht aus 60 einzelnen Reizen, sondern aus 60 Reizpaaren bestanden. Man darf annehmen, dafs, wenn überhaupt eine erhebliche

Ermüdung durch Zwischengeräusche erzeugt wird, diese unter solchen Verhältnissen bedeutend verstärkt würde.

Das Ziel dieser Versuchsreihen war übrigens nicht, die Rolle der Ermüdung festzustellen, sondern nach möglichen Zusammenhängen folgender Art zu suchen. Führt man der Vp. ein Reizpaar mit grofsem Stärkeunterschiede der beiden darin enthaltenen Einzelreize vielmals hintereinander vor, so läfst sich vermuten, dafs die Aufmerksamkeit der Vp. für die folgenden Schallvergleichungen nicht unbeeinflufst bleibt. Nehmen wir z. B. an, dafs zwischen Versuche mit einem H und einer Vollreihe von Vergleichsreizen Zwischengeräusche mit einem Reizpaare bestehend aus H an erster Stelle und dem kleinsten Vergleichsreiz an zweiter Stelle eingeschoben werden, so läfst sich vermuten, dafs diese Schallgestalt „mittelstark-schwach" erlernt wird und ihren Einflufs bei den nachfolgenden Schallvergleichungen äufsert. Diese Äufserung könnte z. B. darin bestehen, dafs die Aufmerksamkeit sich mehr als vor den Zwischengeräuschen dem ersten Reize zuwendet, also demjenigen, der bei den Zwischengeräuschen der stärkere war. Sie könnte z. B. auch darin bestehen, dafs infolge des Einflusses der Erwartung die Vp. aus den zum Vergleiche dargebotenen Reizpaaren gewissermafsen den Takt „mittelstark-schwach" herauszuhören versucht.

Diese Vermutungen stützen sich teils auf Erwägungen allgemeiner Art, teils auf Beobachtungen von G. E. Müller, Laura Steffens und G. Lorenz.

Die einschlägigen Beobachtungen von Müller und Steffens[1] traten bei den Versuchen über die motorische Einstellung bei Gewichtsvergleichen als psychologisch interessante Fehlerquelle auf. Es hatte sich im allgemeinen ergeben, dafs die Einstellung eines Armes auf die Hubfolge schwach stark sich nicht auf den anderen Arm überträgt. Eine Ausnahme fand sich bei einer Vp., sobald sie während der Einstellungsversuche zur Innehaltung der Zeitfolge das Metronom benutzte. Diese scheinbare Übertragung, die L. Steffens beobachtete, beruht nun nach den von ihr mitgeteilten Selbstbeobachtungen Müllers auf folgendem: „Führt man die E.-Versuche unter Mitbenutzung des Metronoms aus, so zeigt sich bei manchen Vpn. eine Neigung, bei jeder Doppelhebung die Schläge des Metronoms innerlich mitzuzählen, und zwar so, dafs derjenige Schlag, bei welchem die mit viel stärkerem Impulse erfolgende Hebung des grofsen Einstellungsgewichtes stattfindet, hierbei stärker betont wird als der Schlag, bei welchem das kleine Einstellungsgewicht gehoben wird. Geht man nun nach in solcher Weise ausgeführten E.-Versuchen zu den H.-Versuchen über, so bleibt sehr leicht die Tendenz zu dieser innerlichen Taktierung bestehen. Dieser Tendenz folgend betont man innerlich bei jeder Doppelhebung der H.-Versuche denjenigen Schlag des Metronoms, bei welchem zuvor das grofse Einstellungsgewicht erhoben wurde. Und indem sich nun mit dieser

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* **23**, S. 258—259.

stärkeren innerlichen Betonung unwillkürlich eine gröfsere Stärke des Hebungsimpulses verbindet, entstehen Resultate, wie sie bei einer schwachen Übertragung der vorher bewirkten Einstellung des anderen Armes entstehen müfsten."

Eine Anmerkung fügt über das innerliche Mitzählen der Schläge des Metronoms hinzu: „Wie die Selbstbeobachtung bestätigt, ist dieses innerliche Mitzählen natürlich ein Vorgang, der keineswegs ohne leise motorische Begleiterscheinungen im Gebiete des Atmungs-, Stimmapparates u. dgl. verläuft."

Die Beobachtungen von Lorenz werden von G. E. Müller[1] als Beispiel für die Beeinflussung der Reizauffassung durch die vorangegangenen Versuche oder für die Beharrungstendenz des Urteils angeführt:

„G. Lorenz (38) stellte seine Versuche mit Schallstärken in der Weise an, dafs ein gruppenweiser Wechsel der D's mit abwechselnd auf- und absteigender Gruppenfolge stattfand. Es ergaben sich nun bei der aufsteigenden Gruppenfolge etwas andere Resultate als bei der absteigenden, und Lorenz (S. 434) erklärt diese Differenz in folgender Weise. Er habe bei der absteigenden Gruppenfolge mit einer Reizdifferenz begonnen, bei welcher alle Fälle richtig waren, welche also bei der einen Zeitlage des Haupt- und Vergleichsreizes die zweite Schallempfindung bedeutend intensiver ausfallen liefs als die erste. „Hierdurch wurde im Bewufstsein . . . ein bestimmtes Bild, bestehend aus einem schwachen und einem darauffolgenden starken Schalleindruck, erzeugt, welches haften bleibt und mitbestimmend für die folgenden Versuche ist. Oder mit anderen Worten: es prägt sich der Takt der beiden Schalle dem Bewufstsein ein, den man auch aus den folgenden Versuchen herauszuhören geneigt ist, falls man ihn nur einmal gehörig wahrgenommen hat. Darum werden jetzt beim absteigenden Verfahren die Gleichheitsfälle später hervortreten, als es der Fall sein würde, wenn nicht Fälle vorausgegangen wären, wo der eine Schall unverkennbar stärker war, für das aufsteigende Verfahren gilt das Umgekehrte.""

In umgekehrter Richtung könnte die Beeinflussung der Urteilsmafsstäbe durch Nebenvergleichungen wirken, wie sie Martin und Müller bei ihren Gewichtsversuchen fanden. „Wenn z. B. bei den stattfindenden Hauptversuchen ausschliefslich grofse Differenzen zwischen Vergleichsgewicht und Grundgewicht benutzt werden, so dafs die Vp. recht häufig einen sehr deutlichen Eindruck des Kleinerseins oder Gröfserseins erhält, so wird die Vp. sehr leicht dazu kommen, sich sozusagen einen strengeren Mafsstab für die Anwendung der Urteile kl und gr anzugewöhnen, so dafs sie diese Urteile nur bei einem gewissen höheren Grade der Deutlichkeit des Kleinerseins oder Gröfserseins abgibt und demgemäfs bei den eingeschalteten Vexierversuchen nur selten den Fehler begeht, das Urteil kl oder gr zu fällen. Das genau umgekehrte Verhalten wird stattfinden, wenn der Vp. stets nur kleine Differenzen

[1] M. G. u. T. S. 30.

zwischen Grundgewicht und Vergleichsgewicht dargeboten werden." In den erwähnten „Vexierversuchen" war H = V.

Gehen wir nach diesem Ausblick auf Möglichkeiten zur Betrachtung unserer Versuche über. Die Vp. war stud. phil. Köhler, der in den Versuchsreihen 1 und 2 generelle Urteilstendenz, positiven Typus und negativen Zeitfehler gezeigt hatte.

Die Versuchsanordnung war für die Schallvergleichungen dieselbe wie in Reihe 1 und 2.

Es wurden auch dieselben Reize verwandt, also H = 90, die V's = 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98, 106, 114, 122, 130. Verschieden von der früheren Versuchsanordnung waren nur die Zwischengeräusche. Es wurden nämlich als solche in Reihe 17 das Reizpaar 40—90, in Reihe 18 das Paar 90—40 und in Reihe 19 das Paar 90—90 verwandt. Diese beiden Einzelgeräusche eines solchen Geräuschpaares folgten sich im selben Zeitabstand von 2½ Sek. wie H und V bei den Vergleichungen. Das Zwischengeräuschpaar wurde so wiederholt, dafs der erste Reiz alle 10 Sek. einsetzte. Es folgte demnach auf das zweite Einzelgeräusch eine Pause von 7½ Sek. Die zeigte sich lang genug, um die Reizpaare voneinander zu trennen und die Auffassung jedes Paares als einer Einheit zu sichern. Sechzigmal wurde am ersten Schematage das Zwischengeräusch wiederholt, so dafs die Darbietung der Zwischengeräusche fast 7 Min. in Anspruch nahm. Dementsprechend wurde am zweiten Schematage die Pause auf 7 + 2 × 2 = 11 Min. gegenüber 9 Min. in den Reihen 1—3 erhöht. Die Zwischengeräuschpaare waren in Reihe 17: 40—90, Reihe 18: 90—40 und Reihe 19: 90—90.

Die drei Versuchsreihen fanden in der Zeit vom 20. 2.—29. 3. 06 statt. Jede Reihe umfafste 10 Versuchstage.

Ergebnis der Reihe 17 an richtigen Fällen:

Zeitl.	Σ b	Σ a	Σ b	Σ a
I	47 (5)	32 (5)	47 (5)	36 (6)
II	10	46 (2)	21	44 (2)
	Zwischengeräusch 40—90		Pause	
I	47 (13)	37 (8)	40 (5)	39 (8)
II	19 (2)	46 (1)	25	44

Konstellation	Gen. U. T. $\frac{\Sigma b_I + \Sigma a_I}{\Sigma b_{II} + \Sigma a_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma a_I + \Sigma a_{II}}{\Sigma b_I + \Sigma b_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma a_I < \Sigma a_{II}$	Zeitfehler $\Sigma b_I > \Sigma b_{II}$
1	79 (10) > 56 (2)	78 (7) > 57 (5)	32 < 46	47 > 10
2	84 (21) > 65 (3)	83 (9) > 66 (15)	37 < 46	47 > 19
3	83 (11) > 65 (2)	80 (8) > 68 (5)	36 < 44	47 > 21
4	79 (13) > 69	83 (8) > 65 (5)	39 < 44	40 > 25

Wir finden also starke generelle Urteilstendenz, positiven Typus und negativen Zeitfehler, ein Bild, das sich auch bei Einbeziehung der falschen Fälle zeigt:

Zeitl.	Σk	Σg	Σk	Σg
I	53 (5)	32 (5)	52 (5)	36 (6)
II	10	58 (2)	22	52 (2)
	Zwischengeräusch 40—90		Pause	
I	55 (13)	37 (8)	48 (5)	39 (8)
II	19 (2)	60 (1)	25	53

Ein Vergleich dieser Tafel der richtigen und falschen Fälle[1] mit der Tafel der richtigen Fälle ergibt im übrigen, dafs die falschen Fälle fast nur im Sinne einer Verstärkung des negativen Zeitfehlers wirken.

Im Verlaufe der überdeutlichen Fälle ist die scharfe Ausprägung der generellen Urteilstendenz in der zweiten Konstellation auffällig.

Die nachfolgende Reihe 18 hatte ein erheblich anderes Ergebnis.

Zeitl.	Σb	Σa	Σb	Σa
I	45 (2)	36	48	35 (4)
II	24	45	29	43 (1)
	Zwischengeräusch 90—40		Pause	
I	45 (7)	37 (2)	44 (2)	38 (5)
II	35	47 (1)	30	46

Dieselbe Vp., die bisher stets ausgeprägte generelle Urteilstendenz und positiven Typus gezeigt hatte (vgl. Reihe 1, 2, 17), näherte sich nun einem neutralen und indifferenten Verhalten. Nach den Zwischengeräuschen in Konstellation 2 findet sich weder die generelle noch die ihr entgegengesetzte Urteilstendenz.

Konstellation	Gen. od. entgeg. U.-T.	Typus	Zeitfehler	
	$\Sigma a_I + \Sigma b_I$ $\Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}$	$\Sigma a_I + \Sigma a_{II}$ $\Sigma b_I + \Sigma b_{II}$	$\Sigma a_I < \Sigma a_{II}$	$\Sigma b_I > \Sigma b_{II}$
1	81 (2) > 69	81 > 69 (2)	36 < 45	45 > 24
2	82 (9) = 82 (1)	84 (3) > 80 (7)	37 < 47	45 > 35
3	83 (4) > 72 (1)	78 (5) > 77	35 < 43	48 > 29
4	82 (7) > 76	84 (5) > 74	38 < 46	44 > 30

Und in der dritten Konstellation ist der Typus indifferent. Der Gang der überdeutlichen Fälle entspricht allerdings nicht dem der übrigen. Insbesondere fällt ganz wie in Reihe 17 die grofse Zahl der überdeutlichen Fälle der ersten Zeitlage in der zweiten Konstellation auf.

Berücksichtigen wir auch die falschen Fälle, so finden wir ein ähnliches Bild, nur den negativen Zeitfehler schärfer ausgeprägt, die Abschwächung des Typus weniger deutlich:

---

[1] Bezeichnungsweise Σk und Σg vgl. M. G. u. T. S. 129.

Zeitl.	Σ k	Σ g	Σ k	Σ g
I	53 (2)	39	59	38 (4)
II	25	61	30	55
	Zwischengeräusch 90—40		Pause	
I	57 (7)	38 (2)	55 (2)	38 (5)
II	36	60 (1)	32	61

Konstellation	Gen. od. entgeg. U.-T.	Typus	Zeitfehler	
	$\Sigma g_I + \Sigma k_I$ / $\Sigma g_{II} + \Sigma k_{II}$	$\Sigma g_I + \Sigma g_{II}$ / $\Sigma k_I + \Sigma k_{II}$	$\Sigma g_I < \Sigma g_{II}$	$\Sigma k_I > \Sigma k_{II}$
1	92 (2) > 86	100 > 78 (2)	39 < 61	53 (2) > 25
2	95 (9) < 96 (1)	98 (3) > 93 (7)	38 (2) < 60 (1)	57 (7) > 36
3	97 (4) > 85	93 (4) > 89	38 (4) < 55	59 > 30
4	93 (7) = 93	99 (5) > 87 (2)	38 (5) < 61	55 (2) > 32

Die Abschwächung der generellen Urteilstendenz in dieser Reihe mit dem Zwischengeräusch 90—40 legt die Vermutung nahe, dafs durch die gröfsere Stärke des ersten Reizes im Zwischengeräuschpaar die Aufmerksamkeit der Vp. mehr dem ersten Reize sich zugewendet hat, dafs dann dieser Richtungswechsel der Aufmerksamkeit sich erhalten und auch bei den Schallvergleichungen wirksam gezeigt hat. Eine Bestätigung dieser Vermutung würde es sein, wenn sich nachweisen liefse, dafs die Abschwächung der generellen Urteilstendenz nicht von vornherein in der Reihe bestanden, sondern sich allmählich entwickelt hat. Und dies findet sich in der Tat bei einer Fraktionierung der Reihe: die ersten vier Versuchstage zeigen noch ausgesprochene generelle Urteilstendenz!

Richtige Fälle der ersten vier Versuchstage:

Zeitl.	Σ b	Σ a	Σ b	Σ a
I	19 (1)	12	19	14 (2)
II	4	19	12	18 (1)
	Zwischengeräusch 90—40		Pause	
I	19 (4)	14	16 (2)	18 (3)
II	11	18 (1)	12	18

Gen. U. T.	Typus
$\Sigma a_I + \Sigma b_I > \Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}$	$\Sigma a_I + \Sigma a_{II} > \Sigma b_I + \Sigma b_{II}$
31 > 23	31 > 23
33 > 29	32 > 30
33 > 30	32 > 31
34 > 30	36 > 28

Die Abschwächung und Aufhebung der generellen Urteilstendenz hat sich also erst im Laufe der Versuchsreihe entwickelt.

Es könnte weiter gefragt werden, ob sich im Gange der generellen Urteilstendenz, des Typus usw. innerhalb der 88 Vergleichsversuche des ersten Schematages ein Hinweis darauf finden liefse, dafs unmittelbar nach den Zwischengeräuschen die Abschwächung der generellen Urteilstendenz und vielleicht auch der Typus am gröfsten sei und dann im weiteren Verlaufe allmählich abfiele. Ich habe eine dementsprechende Fraktionierung vorgenommen, aber gefunden, dafs das Verhalten der Vp. völlig gleichmäfsig ist. Man findet genau den gleichen Gang der generellen Urteilstendenz und des Typus, wenn man nicht die Versuche 1—88 jedes Schematages betrachtet, sondern nur die korrespondierenden 1—22 und 45—66.

Versuchsreihe 19 hatte als Zwischengeräusch 90—90 und ergab:

Zeitl.	Σ b	Σ a	Σ b	Σ a
I	43 (3)	34 (1)	46 (4)	42 (7)
II	28	52	22	46
	Zwischengeräusch 90—90		Pause	
I	37 (8)	33 (4)	47 (4)	33 (3)
II	27	50 (3)	22	48

Konstellation	Gen. U. $\frac{\Sigma a_I + \Sigma b_I}{\Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}}$	Typus $\frac{\Sigma a_I + \Sigma a_{II}}{\Sigma b_I + \Sigma b_{II}}$	Zeitfehler $\Sigma a_I < \Sigma a_{II}$	$\Sigma b_I > \Sigma b_{II}$
1	77 (4) < 80	86 (1) > 71 (3)	34 < 52	43 > 28
2	70 (12) < 77 (3)	83 (7) > 64 (8)	33 < 50	37 > 27
3	88 (11) > 68	88 (7) > 68 (4)	42 < 46	46 > 22
4	80 (7) > 70	81 (3) > 69 (4)	33 < 48	47 > 22

Wir finden also durchweg positiven Typus und negativen Zeitfehler. Dieser negative Zeitfehler zeigt, an der Differenz $\Sigma a_{II} - \Sigma a_I$ und $\Sigma b_I - \Sigma b_{II}$ gemessen, keine Verstärkung nach den Zwischengeräuschen, wohl aber nach der Pause. Er kann also wohl nicht gut in seinem Gange einer bei den Zwischengeräuschen entstehenden Ermüdung entsprechen.

Die falschen Fälle verteilen sich vorwiegend im Sinne des negativen Zeitfehlers, wie sich aus einem Vergleiche der folgenden Tafel der R- und F-Fälle mit der Tafel der R-Fälle ergibt:

Zeitl.	Σ k	Σ g	Σ k	Σ g
I	47 (1)	43 (3)	53 (7)	48 (4)
II	28	63	24	63
	Zwischengeräusch 90—90		Pause	
I	47 (4)	40 (8)	44	52 (4)
II	27	63 (3)	24	70

Während der Zwischengeräusche 90—90 bemerkte Vp. regelmäfsig, dafs das Stärkeverhältnis der beiden einzelnen Geräusche des Geräuschpaares zu schwanken schien. Die Zwischengeräuschpaare 40—90 und 90—40 waren dagegen in ihrem inneren Stärkeverhältnis schwach—stark und stark—schwach so scharf gekennzeichnet, dafs Schwankungen wie beim Geräuschpaare 90—90 nicht vorkamen.

Nimmt man an, dafs die Abschwächung der generellen Urteilstendenz in Reihe 18 ihren Grund darin hat, dafs die Aufmerksamkeit der Vp. infolge der Zwischengeräusche stark—schwach mehr dem ersten Reiz zugewandt wird, so wird es nicht befremden, dafs die Abschwächung der generellen Urteilstendenz sich auch in Reihe 19 mit dem Zwischengeräusch 90—90 erhalten hat. Dieses lädt ja zu einer gleichmäfsigen Verteilung der Aufmerksamkeit auf beide Reize ein. Wenn auch das zweite Geräusch des Paares 90—90 infolge der Wirksamkeit eines negativen Zeitfehlers ein wenig stärker als das erste erscheinen müfste, so ist dieser Unterschied nur schwer bemerkbar und wird oft dadurch ausgeglichen oder sogar umgekehrt, dafs, wie die Vp. bemerkt, das Stärkeverhältnis der beiden Einzelreize zu schwanken scheint.

Es wäre von hohem Werte durch weitere Versuchsreihen festzustellen, ob jene Vermutung zutrifft. Leider stehen mir aber nur noch zwei Reihen zur Verfügung, die an einer an Akromegalie leidenden, also nicht nervengesunden Person vorgenommen worden sind.

Die Auffassung der Vergleichsreize und der absolute Eindruck.

Wenn eine Vollreihe von Vergleichsreizen mit einem H geboten wurde, fiel es den meisten Vpn. gleich am ersten oder zweiten Versuchstage auf, dafs sie in gewissen Fällen schon beim Anhören des ersten Schalles hätten sagen können, wie sich im Verhältnis zu ihm der zweite gestalten werde. Es drängte sich ihnen also der absolute Eindruck des ersten Schalles auf. Meistens handelte es sich hierbei um Reize von der Fallhöhe 50 bis 60. Diese schwachen Geräusche schienen für die Vp. geradezu — abgesehen von der schwächeren Intensität — auch durch eine besondere Qualität ausgezeichnet zu sein. Eine Vp. verglich sie mit einer tiefen Männerstimme und stellte ihr die starken Geräusche als heller und einer Frauenstimme ähnlicher gegenüber.

Ähnlich wie ANGELL[1] es beobachtet hat, hatte übrigens auch eine meiner Vpn. bei den stärksten Geräuschen manch-

[1] *Phil. Stud.* 7, S. 440.

mal Empfindungen in der Fufssohle, die von der Fufsbodenleitung des Schalles herrührten.

Im ganzen sind die Beobachtungen über den absoluten Eindruck nicht so zahlreich, wie man nach den Untersuchungen Ziehens[1] vielleicht erwarten könnte, da meine Vpn. nicht angewiesen waren alle Fälle mitzuteilen. Die meisten einschlägigen Bemerkungen finden sich in den Versuchsreihen 15 und 16, in denen teilweise die Instruktion herrschte, das Vergleichsurteil vorwiegend auf den absoluten Eindruck des ersten Schalles zu stützen. Und hier sind es die oben (S. 318) als „unabhängig" bezeichneten Fälle, die hervorgehoben zu werden verdienen. Hier schien der absolute Eindruck des ersten Schalles oft nicht nur nicht für das Vergleichsurteil mafsgebend, sondern manchmal geradezu s t ö r e n d zu sein. Erklärlicherweise trat der absolute Eindruck des ersten Reizes besonders häufig in der zweiten Zeitlage auf. Dasselbe haben Martin und Müller[2] bei ihren Gewichtsversuchen beobachtet. Wenn diese Forscher den absoluten Eindruck des zuerst gehobenen Gewichts vom Typus der Vp. abhängig finden, so läfst sich das Entsprechende bei meinen Vpn. nicht nachprüfen, da sie alle fast stets positiven Typus zeigten, soweit sich das feststellen liefs.

Die Zwischengeräusche.

Ein 40 oder 60 mal in Zeitabständen von je 5 Sek. wiederholter Schall, wie er in meinen Versuchen meist verwandt wurde, ist wenig geeignet, das Interesse der Vp. zu fesseln und manche Vpn. berichten wohl auch von störend auftretenden Vorstellungen, andererseits sind auch die schwächeren Schälle noch viel zu stark, als dafs sie etwa wie das Ticken einer Uhr überhört werden könnten. Die starken Zwischengeräusche erschienen oft unangenehm und erzeugten gelegentlich ein Dröhnen im Ohr, das aber schnell verschwand und zur Zeit der den Zwischengeräuschen folgenden Vergleichsversuche nicht mehr bestand. Einer Vp. schienen die letzten

---

[1] Z. B. a. E.

[2] M. M. A. U., S. 55.

der 60 starken Zwischengeräusche (150) zunehmend stärker zu werden.

Werden als Zwischengeräusche Schall*paare* verwandt, so ist es für die Vp. schon leichter ihre Aufgabe zuzuhören zu erfüllen.

Hervorzuheben ist, dafs während der einzelnen Wiederholungen des Paares 90—90 der Vp. das Stärkeverhältnis der beiden einzelnen Geräusche verschieden zu sein, zu schwanken schien.

Nach dem letzten Zwischengeräusch fand, wie erwähnt, eine Pause von 2 Min. statt, während deren sich die Vp. erholen sollte. Es liegt die Vermutung nahe, dafs die so oft gehörten Zwischengeräusche nun infolge einer Perseverationstendenz sich der Erinnerung wieder dargeboten hätten. Doch ist nichts Derartiges beobachtet worden. Auch nicht in der Zeit der dann folgenden und den Versuchstag beschliefsenden Vergleichsversuche. Hierbei hatten die Vpn. auch im übrigen nur ausnahmsweise das Bewufstsein, dafs ihr Verhalten etwa durch die Zwischengeräusche verändert worden sei. Vp. Z. bemerkte einmal, dafs ihr nach Zwischengeräuschen das Urteilen leichter fiel. Keine Vp. hat berichtet, dafs ihr etwa nach starken Zwischengeräuschen die Vergleichsreize insgesamt den absoluten Eindruck der Schwäche gemacht hätten oder dergleichen. Wir sind also ganz auf die rechnerische Untersuchung angewiesen, wenn wir nach Wirkungen der Zwischengeräusche suchen wollen.

Es ist bereits bei der Besprechung der einzelnen Versuchsreihen[1] darauf hingewiesen worden, dafs sich keine Regel findet, nach der einfache Zwischengeräusche hemmend oder fördernd auf die *Gesamtzahl* der ihnen folgenden richtigen Vergleichsurteile wirken. Es bleibt aber noch die Frage zu erörtern, ob nicht vielleicht eine kurzdauernde und sich nur auf die ersten der den Zwischengeräuschen folgenden Vergleichsurteile erstreckende Wirkung nachzuweisen ist. Ich habe hierauf in sechs Versuchsreihen gefahndet, indem ich aus den 88 (bzw. 80) Vergleichungen jedes Schematages die Versuche 1—6 und 45–50 (bzw. 1—6 und 40—45) herausge-

[1] S. 307.

griffen habe, die miteinander korrespondieren. Es hat sich aber nur in einer Reihe (R. 10, Vp. Z.) eine erhebliche Verschiebung gefunden, eine starke Abnahme der entschiedenen Fälle, besonders der Urteile „kleiner". Dafs also die Zwischengeräusche regelmäfsig für die folgenden Schallvergleichungen etwa als Störung in dem Sinne wirkten, wie unter anderen Verhältnissen[1] die willkürliche Reproduktion eines Schalles, hat sich nicht nachweisen lassen.

Wenn wir uns nun der Frage zuwenden, wie die Zwischengeräusche auf den Zeitfehler, die generelle oder entgegengesetzte und auf die typische Urteilstendenz wirken, so müssen wir einige allgemeine Betrachtungen über das Verhalten der anomalen Differenzen in unseren Versuchsreihen damit verbinden.

Die anomalen Differenzen.

Überblicken wir die Ergebnisse der 18 Versuchsreihen, die mit einem H und einer Vollreihe von Vergleichsreizen in beiden Zeitlagen angestellt sind, so finden wir generelle Urteilstendenz, positiven Typus und negativen Zeitfehler in den 7 Versuchsreihen 1, 2, 4, 5, 15, 16, 17.

Die 5 Vpn., die dieses gleichmäfsige Bild geben, haben aber an den Vorversuchstagen eine ganz bunte Mannigfaltigkeit offenbart. Die Vpn. KÖHLER (S. 298) und LEESER (S. 320) zeigten zwar bereits das spätere Verhalten, Vp. GÄRTNER aber hatte negativen Typus, Vp. PURGANY der generellen entgegengesetzte Urteilstendenz und fast indifferenten Typus, Vp. LOEB neutrale Urteilstendenz. Die verschiedensten Flüsse werden also durch die Versuchsanordnung in ein Bett gezwungen. Diese ist stärker als individuelle Differenzen, stärker auch als eine die Aufmerksamkeitsrichtung betreffende Instruktion. Herrscht doch auch bei den beiden Vpn., die die Aufgabe zu erfüllen suchten, ihre Aufmerksamkeit vorwiegend auf den absoluten Eindruck des ersten Reizes zu richten, die generelle Urteilstendenz. Nur zweierlei scheint geeignet, die der generellen entgegengesetzte Urteilstendenz oder ein wenigstens neutrales Verhalten herbei-

[1] vgl. W. WUNDT, Grundzüge der phys. Psych., 6. Aufl., 3. Bd., S. 458, 459.

zuführen. Das eine ist die Vorbereitung durch Versuche mit virtuellem Grundreiz und kleinem D, das andere die Festlegung der Aufmerksamkeitsrichtung durch Zwischengeräusche vom Takte stark—schwach.

Suchen wir uns die Wirkungsweise dieser beiden besonderen Bedingungen klar zu machen, so müssen wir einiges über das gewöhnliche Verhalten der Vp. bei Versuchen mit einem H und einer Vollreihe von Vergleichsreizen mit ziemlich grofsem D vorausschicken. Dieses Verfahren ladet nämlich geradezu ein, nach dem absoluten Eindruck zu urteilen. Es bilden sich dann schnell Assoziationen zwischen den Gliedern zweier Reihen. Die eine ist die Reihe der Schallstärken, die andere die der Rangeindrücke. („Mafseindruck auf Grund der Vergleiche mit einem Gesamterinnerungsbild früherer Reize der Versuchsreihen" Ziehen [1].)

Die Auffassung des Ranges wird bei geringen Schallstärken dadurch erleichtert, dafs diese qualitativ verschieden zu sein scheinen [2], so dafs diese Arteigentümlichkeiten wie Lokalzeichen verwandt werden können. Dadurch, dafs nun das Urteil erst nach dem zweiten Reize und bezogen auf diesen gegeben wird, wird es durch den absoluten Eindruck des zweiten Reizes leichter als durch den des ersten bestimmt, der nur durch die Erinnerung auf das Urteil zu wirken vermag (vgl. Müller [3]).

Anders bei der Methode des virtuellen Grundreizes mit kleinem D, wo in demokratischer Weise keinem Reize eine Sonderstellung zufällt. Alle Reize kommen gleichoft vor, und es kann sich also kein H als mittlere Sprosse der Leiter auszeichnen. Wegen der Kleinheit der verwandten Reizunterschiede, die speziell in meinen Versuchen zur Verwendung kamen, imponiert auch keiner an sich betrachtet, als klein oder grofs. So ist die Versuchung, das Urteil auf den absoluten Eindruck zu stützen, erheblich geringer.

Gehen wir nun mit einer Vp., die sich durch V-Reihen mit virtuellem Grundreiz und kleinem D auf ein bestimmtes Verhalten eingeübt hat, zu Reihen mit einem H und einer

---

[1] Z. B. a. E. S. 277.

[2] Diese Frage bedarf weiterer Untersuchung.

[3] M. G. u. T. S. 117.

Vollreihe von Vergleichsreizen über, so behält die Vp. auch hier ihr eingeübtes Verhalten bei und wir finden nur geringe anomale Differenzen, insbesondere an Stelle der generellen Urteilstendenz ein annähernd neutrales Verhalten (Reihe 10, 12, 14). Das bei Versuchen mit virtuellem Grundreiz eingeübte Verfahren beizubehalten, wurde der Vp. in den zwei Reihen 10 und 12 dadurch erleichtert, dafs die ganze Reizleiter sich in Reihe 10 nur von 110—150, in Reihe 12 von 40—90 erstreckte, also nur kurz war. In Reihe 14 aber erstreckt sich die Reizleiter von 50—130, hat also dieselbe Länge wie in den Versuchsreihen anderer Vpn., die starke anomale Differenzen zeigten. Da diese Reihe nur 6 Tage umfafst, hat sie der Vp. keine Zeit gelassen, das den neuen Reizen entsprechende Verhalten einzuüben. Einen Anfang dazu kann man aber bei einer Fraktionierung der Reihe schon nachweisen. An den ersten 4 Versuchstagen herrscht nämlich die der generellen entgegengesetzte Urteilstendenz, an den letzten beiden aber die generelle. Das Verhältnis $\Sigma a_I + \Sigma b_I$ zu $\Sigma a_{II} + \Sigma b_{II}$ ist an den ersten 4 Tagen $136 < 148$, an den letzten beiden aber $65 > 60$.

Wenn wir als zweiten Weg zur Neutralisierung der generellen Urteilstendenz die Einwirkung von Zwischengeräuschen der Schlagfolge stark—schwach bezeichnen, so stützt sich diese Behauptung darauf, dafs bei einer Vp., die in den Vorversuchen und in drei Versuchsreihen generelle Urteilstendenz gezeigt hat, mitten in einer Versuchsreihe mit Zwischengeräuschen 90—40 die bis dahin generelle Urteilstendenz neutral wird (vgl. S. 326). Es erhebt sich aber hier der Einwand: Verhält es sich nicht vielleicht so, dafs die Vp. sowieso mit fortschreitender Übung die generelle Urteilstendenz abstreift und dafs dieser Wandel sich zufällig gerade in der Versuchsreihe 18 vollzieht? Darauf ist zu erwidern, dafs die Vp. in ihrer letzten Versuchsreihe (Reihe 3) wenigstens in den richtigen Fällen wieder ausgeprägte generelle Urteilstendenz zeigt. Und, wenn auch die richtigen und falschen Fälle eine nur eben angedeutete generelle Urteilstendenz ergeben, so zeigt doch bei Fraktionierung der Reihe, dafs die Urteilstendenz sich allmählich immer mehr in Richtung der generellen verschärft. Im ganzen finden sich nämlich an richtigen

und falschen Fällen in der ersten Zeitlage 397(19), in der zweiten 387. An den letzten 4 Versuchstagen ist das Verhältnis zwischen $\Sigma k_I + \Sigma g_I$ und $\Sigma k_{II} + \Sigma g_{II}$ schon 166(11) > 160 und in den letzten beiden 82(7) > 76. Multiplizieren wir von den überdeutlichen Fällen absehend diese drei mit 2,5 bzw. 5, um sie dem Ergebnisse der aus 10 Tagen bestehenden Reihe vergleichbar zu machen, so finden wir 415 > 400 und 410 > 380. Die Vp. kehrt also zu ihrer altgewohnten generellen Urteilstendenz zurück.

Der Typus ist meistens positiv. Manchmal finden wir ihn indifferent, sehr selten (Reihe 14, S. 315, 2. Konstellation; Reihe 4, S. 305) ausgeprägt negativ. Eine feste Abhängigkeit des Typus von der generellen oder der entgegengesetzten Urteilstendenz läfst sich nicht klarlegen. Es finden sich Beispiele für positiven Typus bei genereller und bei entgegengesetzter Urteilstendenz, für indifferenten Typus bei genereller und bei entgegengesetzter Urteilstendenz und für negativen Typus bei genereller und bei entgegengesetzter Urteilstendenz (S. 305, 315). Tritt der seltene Fall ein, dafs $\Sigma a_I + \Sigma a_{II}$ kleiner ist als $\Sigma b_I + \Sigma b_{II}$, so ist der Unterschied beider Summen immer noch gering im Vergleich zu den Unterschieden, die wir häufig bei positivem Typus treffen. Es besteht also bei unseren Versuchen ein ganz starkes Überwiegen des positiven Typus im zahlenmäfsigen Verhalten. Dafür dafs der Typus etwa wie im Gebiete der Gewichtsvergleichungen[1] von der psychophysischen Beschaffenheit der Vp. abhänge, hat sich kein Anhalt gefunden. Insbesondere ist hervorzuheben, dafs sich derselbe positive Typus bei einem völlig gesunden Mann wie Vp. G. (Reihe 4) und bei den beiden entschieden neurasthenischen Vpn. Leeser und Köhler gefunden hat. Es bestätigt sich also anscheinend, dafs wie Ziehen[2] hervorhebt „die Unterscheidung zweier Typen (nach Analogie des positiven und negativen Typus in den Martin-Müllerschen Versuchen, a. a. O. S. 31 und 53) auf extensiv-taktilem und intensiv-akustischem Gebiet nicht zu gelingen scheint". Was nun das fast alleinige Vorkommen des positiven Typus angeht, so stimmt

[1] Vgl. jedoch die Bedenken Benussis (*Arch. f. d. ges. Psych.* **17**, S. 157).

[2] Z. B. a. E. S. 271.

das mit den Ergebnissen überein, die MÜLLER[1] aus dem Gebiet der Vergleichung von Schallstärken mitteilt und bei denen sich auch nur positiver Typus fand.

Der Zeitfehler.

Bei der Wiedergabe der Versuchsergebnisse ist oben schon darauf aufmerksam gemacht worden (S. 303), dafs keine Regel zu finden ist, nach der etwa die generelle Urteilstendenz oder der Typus nach starken Zwischengeräuschen eine umgekehrte Verschiebung wie nach schwachen zeigte. Eine weitere Durchsicht der Versuchsergebnisse bestätigt das. So bleibt nur der Zeitfehler übrig, von dem erörtert werden mufs, ob sein Gang in regelmäfsiger Weise von den Zwischengeräuschen oder vielleicht von den Zwischengeräuschen **und** der generellen bzw. entgegengesetzten Urteilstendenz abhängt. Diese doppelte Abhängigkeit könnte man sich so denken, dafs ein durch beispielsweise starke Zwischengeräusche bei genereller Urteilstendenz hervorgerufener Zeitfehler seine Richtung umkehrt, wenn aus der generellen Urteilstendenz die entgegengesetzte wird.

Prüft man die Versuchsreihen daraufhin durch, so läfst sich eine derartige einfache oder zwiefache Abhängigkeit des Zeitfehlers nicht ausfindig machen.

Es taucht noch die Frage auf, ob nicht vielleicht ein Einflufs der Zwischengeräusche auf die nachfolgenden Schallvergleichungen im Sinne einer Nebenvergleichung zwar stattfindet, ob aber dieser Einflufs so flüchtig ist, dafs er schon nach wenigen Schallvergleichungen verschwindet und deshalb in dem Gesamtergebnis der Konstellation gar nicht zum Ausdruck kommt.

Ich habe deshalb von einigen Versuchsreihen eine Fraktionierung derart vorgenommen, dafs ich die ersten sechs Schallvergleichungen, die den Zwischengeräuschen folgten, herausgegriffen und mit den ihnen korrespondierenden Versuchen der übrigen Konstellationen zusammengestellt habe. Auch hier habe ich eine Abhängigkeit des Zeitfehlers von den Zwischengeräuschen oder von den Zwischengeräuschen und der in der Reihe herrschenden generellen oder entgegen-

[1] M. G. u. T. S. 123.

gesetzten Urteilstendenz nicht finden können. Insbesondere zeigt die Vp. Köhler, in deren Versuchsergebnissen sich noch am meisten Anhalt für eine entgegengesetzte Wirkung der starken und schwachen Zwischengeräusche auf den Zeitfehler gefunden hat, gerade ein überaus gleichmäfsiges Verhalten.

Der Ermüdung wird ein besonderer Einflufs auf den Zeitfehler zugeschrieben, eine Annahme, gegen deren Triftigkeit Benussi [1] Bedenken erhoben hat. Von unseren Versuchen könnte man das Ergebnis der Reihen 1—3 so deuten wollen, dafs die starken Zwischengeräusche eine starke Ermüdung und infolgedessen eine Verschärfung des negativen Zeitfehlers hervorgerufen hätten, während dieser Einflufs bei den schwachen und mittleren Zwischengeräuschen fortgefallen sei. Gegen diesen Deutungsversuch spricht aber das Verhalten derselben Vp. in Reihe 17—19. Hier wurden ja der Vp. doppelt soviel Einzelreize geboten, und doch entstand keine erhebliche Verschärfung des negativen Zeitfehlers.

Die vorliegende Untersuchung geht von der Vermutung aus, dafs der absolute Eindruck des Leichten oder des Schweren, des Starken oder des Schwachen zwar im Bewufstsein „absolut" — ohne erlebte Beziehung auf vorhergehende Erfahrung — auftreten kann, dafs er aber doch stets „relativ" — abhängig von der Erfahrung ist. Es wurde nun versucht, durch Einführung exzessiver Intensitätserlebnisse die Abhängigkeit des absoluten Eindrucks von bestimmten Erfahrungen zu zeigen. Dieser Versuch ist nicht in genügender Klarheit gelungen. Insbesondere haben einfache Zwischengeräusche keine regelmäfsige Wirkung auf die folgenden Schallvergleichungen gezeigt. Doch reichen die Versuche weder der Zahl noch der Art nach aus, um ein negatives Ergebnis als endgültig anzusehen. Der Art nach sind die Versuche insbesondere durch die Bindung des Urteils allein an den zweiten Reiz unzweckmäfsig beschränkt gewesen. Hier wäre durch mannigfaltigere Versuchsanordnung eine Ergänzung nötig.

Sollte sich dabei das negative Ergebnis bestätigen, so wäre die Frage erwägenswert, ob der fehlende Einflufs der einfachen Zwischengeräusche darauf beruht, dafs diese nicht

[1] *Arch. f. d. ges. Psych.* **17**, S. 182.

von der Vp. auf ihre Intensität hin beurteilt werden. Bei meinen Versuchen hatte ja die Vp. während der Zwischengeräusche nur die Vorschrift zuzuhören.

Die Doppelzwischengeräusche legen der Vp. eine solche Beurteilung viel mehr nahe. Ihr Studium scheint deshalb besonders aussichtsreich.

Wenn ich die Möglichkeit hervorhebe, daſs die Stärke- oder Unterschiedsbeurteilung des im MÜLLERschen Sinne als falsche Vergleichsgröſse oder falscher Urteilsmaſsstab auftretenden Zwischengeräuschs vielleicht für dessen Wirksamkeit maſsgebend ist, so nähere ich mich Gedankengängen FRANK ANGELLS, die ich zum Schlusse anführen will.

ANGELL [1] fand mit der Methode der mittleren Abstufungen Tatsachen, die ihm eine sensorische, der motorischen MÜLLERS und SCHUMANNS entsprechende Einstellung zu beweisen schienen. Dieser Annahme ging er durch Versuche nach: „Um den etwaigen Einfluſs eines starken Schalles auf schwächere Schalle zu ermitteln, habe ich mit Kr. eine Reihe von Versuchen gemacht, bei welchem wir die obere Unterschiedsschwelle ohne vorangehenden starken Reiz und mit demselben zu bestimmen versuchten. Bei der konstanten Fallhöhe 50 cm wurde zuerst bei vorangehendem variablen Reiz die obere Unterschiedsschwelle bestimmt, und dann die nämliche Bestimmung in der Weise ausgeführt, daſs der Schall einer von 144 cm Höhe fallenden Kugel dem Schall der Vergleichskugel vorherging. Auf diese Weise wurde die obere Unterschiedsschwelle für mehrere Fallhöhen ermittelt; es stellte sich aber nicht heraus, daſs der vorangehende starke Schall einen bemerkenswerten Einfluſs auf die Gröſse der Unterschiedsschwelle ausübte: in beiden Fällen waren die Unterschiedsschwellen beinah gleich. Aber aus diesen Experimenten war auf den Einfluſs der stärkeren Schalle auf die schwächeren bei der Methode der mittleren Abstufungen wenig zu schlieſsen, gerade weil bei derselben der stärkere Schall nicht in den Blickpunkt der Apperzeption einzutreten, sondern bloſs als eine Art Signal zu wirken schien."

[1] *Philos. Studien* 7, S. 445.

(Eingegangen Mitte September 1919.)

Literaturbericht.

A. Goldscheider. **Tafeln der spinalen Sensibilitätsbezirke der Haut.** Berlin, A. Hirschwald. 1918.

Die mit Hilfe seiner Methode der Schmerzirradiation (vgl. 77, 269) gefundenen Bezirke werden hier in Tafelform gegeben.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

M. von Frey. **Weitere Untersuchungen über die Wahrnehmung der Gliederbewegungen.** Sitzungsber. d. physik.-med. Ges. zu Würzburg 1917, S. 1—5. 1918.

— **Weitere Beobachtungen über die Wahrnehmung von Bewegungen nach Gelenkresektion.** *Zeitschr. f. Biol.* **69** (7), S. 322—330. 1918.

— **Die Bedeutung des Drucksinns für die Wahrnehmung von Bewegung und Lage der Glieder.** Sitzungsber. d. bayer. Akad. d. Wiss., math.-phys. Kl. 1918, S. 93—106.

„Passive" Bewegungen sollen in der Folge als „geführte" Bewegungen bezeichnet werden, weil die Muskeln sich dabei nicht passiv verhalten. Auf den (hier 82, 233; **83**, 102 berichteten) früheren Untersuchungen aufbauend und das Ergebnis der zweitgenannten Arbeit begründend, gelangt er zum Schlusse, „dafs die Wahrnehmung der Gliederstellung und geführter Bewegungen bei Ausschlufs der Augen durch den D r u c k s i n n geschieht, und dafs ihm auch eine mafsgebende Bedeutung für die Wahrnehmung und richtige Ausführung gewollter Bewegungen zukommt".

An einem resezierten und durch Einheilung eines Faszienlappens mobilisierten Ellbogengelenk zeigte sich, „dafs die Führungsschwelle mit der normalen vollständig übereinstimmte". Die Frage über die Mitwirkung der Gelenknerven an der Wahrnehmung geführter Bewegungen und nach den Quellen der Bewegungwahrnehmungen erhalten durch diesen zweiten Fall ausgeschalteter etwaiger Gelenkempfindungen also eine Entscheidung dahin, dafs der D r u c k s i n n für die Leistungen aufkommt.

Die dritte Untersuchung gibt eine Gesamtdarstellung, wobei auch die Literatur erörtert wird. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

S. E. Henschen. **Über die Geruchs- und Geschmackszentren.** Mit 5 Tafeln. *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.* **45** (3), S. 121—164. 1919.

Ein Fall von linksseitigem otitischen Temporalabszefs ohne Aphasie

bildet die Basis der Überlegungen. Der Betreffende, welcher Schnupfer war, konnte Gerüche wahrnehmen, jedoch niemals angeben, was exponiert war; ihm fehlte „das Geruchsgedächtnis oder die Geruchsvorstellung", „die höhere psychische Auffassung". Der Geschmack verhielt sich analog. Es handelt sich um eine ausgesprochene Geruchs- und Geschmacksagnosie, keineswegs um eine amnestische Aphasie (Unfähigkeit die Geruchsworte zu finden), sondern es liegt ein „Vorstellungsdefekt" vor. Auf der rechten Seite der Zunge war ständig ein trockenherber schlechter Geschmack. H. bespricht nun die gesamte Literatur und meldet weiter 18 exakt untersuchte ältere Fälle aus seiner psychiatrischen Klinik, welche den obigen charakteristischen Agnosiefall von verschiedenen Seiten (namentlich auf Grund von Geruchshalluzinationen) beleuchten.

Eindeutige Lokalisationsbestimmungen sind wegen der geringen Anzahl von Fällen heute sehr schwer. Es läfst sich sagen: ist der Uncus einseitig erhalten, so tritt keine Geruchsstörung ein; wird er ganz zerstört oder angegriffen, so ergeben sich Störungen, welche allmählich zurückgehen. Bei einseitig zerstörtem Gyrus Hippocampi kann der Geruch nach gewisser Zeit wieder normal werden. Eine einseitige Zerstörung des Ammonshornes mufs nicht von Geruchsstörungen begleitet sein. Selbst bei totaler einseitiger Störung von Uncus, Gyrus Hippocampi und Cornu Ammonis braucht kein Geruchsdefekt zu entstehen. Es mufs also geschlossen werden: „die Geruchszentren sind so vollständig bilateral innerviert, dafs einseitige Läsionen sich nur ausnahmsweise durch Geruchsstörungen kundgeben, indem beim Menschen andere Teile bei Läsion der einen Seite die gestörte Funktion gleich übernehmen und die Störung völlig ausgleichen." Wie Bechterew und Cajal schon annahmen, kann der vorliegende Fall auch dahin weisen, dafs „neben dem Geruchssinn eine Geruchserinnerungsfläche — ein psychisches Vorstellungsfeld — existiert"; aber der Fall zwingt nicht dazu, doch möchte auch H. es postulieren.

Dem Geschmack (3 Fälle mit Störungen) dient weder der Hippocampus noch das Cornu Ammonis. Wegen der Seltenheit der Erscheinungen sind Schlufsfolgerungen oft nur unsicher und schwierig zu ziehen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Galtung. **Rhinogene Optikusaffektionen.** Norsk magasin for lägevidenskaben 1917. S. 921.

G. weist auf das van der Hoevensche Symptom (peripapilläres Skotom vorwiegend für Farben) als einzigen Indikator von Leiden der hinteren Nasennebenhöhlen. Sein Fall (peripapilläres und parazentrales Skotom beiderseits, starke Sehschwäche, fehlende Unterscheidung von Rot und Grün, Gesichtsfeld unten etwas eingeengt) verlor die Augensymptome gröfstenteils nach Entfernung des eitrigen Schleims (Ausräumung der Siebbeinzellen, Öffnung der Keilbeinhöhlen) aus sämtlichen Höhlen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

C. E. Benjamins. **Contribution à la connaissance des réflexes toniques des muscles de l'oeuil.** *Arch. néerl. de physiol.* 2 (4), S. 536. 1918.

Beim Barsch und Karpfen werden die Veränderungen der Augenstellung bei verschiedenen Körperhaltungen im einzelnen festgestellt.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Allvar Gullstrand. **Die Makula centralis im rotfreien Licht.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 60 (3), S. 289—324. 1918.

Gegen die Vogtschen Mitteilungen, daſs mit Hilfe des rotfreien Augenspiegellichtes am lebenden Auge eine zitronengelbe Färbung der Netzhaut in der Makula lutea festgestellt werden kann, wendet sich Gullstrand in längeren Ausführungen, um darzutun, daſs diese Auffassung irrig ist, und daſs am lebenden Auge eine derartige Gelbfärbung der Netzhaut nicht existiert. Er begründet seine Ansicht damit, daſs man bei der ophthalmoskopischen Untersuchung, wie sie Dimmer und Vogt angewandt haben, die gelbe Farbe nur in der der dünnsten Netzhautstelle entsprechenden Ausdehnung, wo sich das in den tieferen Teilen reflektierte Licht geltend macht, sieht, und auch dann nur, wenn dieses Licht die betreffende Farbe hat und erweislichermaſsen eine solche Intensität besitzt, daſs die Farbe hervortreten muſs. Ferner sei an der abgelösten Netzhaut des Leichenauges oder des frisch nukleierten Auges bisher keine einzige Beobachtung beschrieben, welche die Annahme einer nur an der dünnsten Stelle intravital vorhandenen Gelbfärbung stützen könnte. Die Annahme einer solchen Färbung als Ursache der Leichenmakula setzt eine so starke Farbe voraus, daſs sie nach wenigstens 30maliger Verdünnung die intensive Farbe der letzteren geben könnte. Nichtsdestoweniger müſste sie beim Entstehen einer Netzhautablösung in der Foveagegend schnell verschwinden, bevor der Fall ophthalmoskopisch untersucht wird. (Neuerdings ist dagegen von Koeppe mit seinem Untersuchungsverfahren zur Betrachtung des Augenhintergrundes wieder beim Lebenden die Gelbfärbung gesehen worden. Die subjektiven Beobachtungen, welche bei fovealen und extrafovealen Farbengleichungen sowie beim Blicken durch farbige, z. B. violette Gläser, gemacht werden können, werden von Gullstrand nicht berührt).

Köllner (Würzburg).

A. Vogt. **Zur Farbe der Makula retinae.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* 60 (4/5), S. 449—458. 1918.

Gegen die ebenbesprochenen Ausführungen Gullstrands wendet sich Vogt auf Grund weiterer Beobachtungen von Augenhintergrundsveränderungen im rotfreien Lichte. V. vermiſste erstens in Fällen von umschriebener Verdünnung der Netzhaut wie auch in der Netzhautperipherie jede Gelbfärbung, obschon hier die Bedingungen nach Gullstrands Theorie ebenso günstig sein müſsten. Auch sah er in Fällen von Lochbildung der Makula lutea an der Stelle des Loches keine Gelbfärbung, wohl aber in der Umgebung, also dort, wo keine Verdünnung vorhanden war. Endlich weist er darauf hin, daſs individuelle Spielarten vorkommen, so daſs es sogar Personen gibt, welche volle Sehschärfe

und normale Pigmentierung besitzen, aber keine Gelbfärbung der Makula aufweisen. Nach alledem kann an einer gelben Lackfarbe der Makula wohl doch nicht gezweifelt werden. KÖLLNER (Würzburg).

A. EPPENSTEIN. **Die Untersuchung des Gesichtsfeldzentrums und des blinden Fleckes mittels des Universalprismenapparates.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **60** (4/5), S. 620—629. 1918.

EPPENSTEIN empfiehlt eine Untersuchungsmethode mit Hilfe des BIELSCHOWSKYschen Universalprismenapparates. Es handelt sich auch hier um eine binokulare Methode. Das Sehobjekt wird dabei nicht durch das Gesichtsfeld bewegt, sondern ein feststehendes Objekt benutzt, das das drehbare Prisma scheinbar an das Sehzentrum heranrückt. Die Untersuchung wird in einer Entfernung von 1,5 m an einer Tafel von 2 qm mit einem Objekt von 1 cm Durchmesser vorgenommen. Die Exaktheit der Angaben des Untersuchten ist hierbei gröſser, als bei anderen Methoden wie z. B. der BJERRUMschen. Zur Feststellung der Skotome am blinden Fleck bzw. der Gröſse des blinden Fleckes scheint das Verfahren besonders geeignet. Physiologisch lieſsen sich am blinden Fleck auch die Skotome, welche durch den Anfang der groſsen Gefäſse bedingt werden, zuweilen nachweisen. KÖLLNER (Würzburg).

JESS. **Über Adaptationsstörungen auf sympathischem Wege sowie Demonstration von Gesichtsfeldern bei erworbener Hemeralopie.** 41. Zusammenkunft der Heidelberger Ophthalm. Gesellschaft 4.—6. August 1918.

JESS konnte bei Personen, welche eine Verletzung mit anschlieſsender Entzündung auf dem einen Auge erlitten hatten, auf dem anderen eine Störung der Dunkeladaptation nachweisen, die vorher sicher nicht vorhanden war. Nach der Entfernung des verletzten Auges konnte in einem solchen Falle wieder normale Adaptation nachgewiesen werden. Diese zunächst rein klinische Beobachtung konnte auch in einer weiteren Reihe von Augenverletzungen festgestellt werden. Über die Erklärung des Phänomens äuſsert sich JESS nicht, da es ihm im wesentlichen darauf ankommt, hier ein klinisches Alarmsignal für die drohende Erkrankung des zweiten Auges zu geben. Im Anschluſs daran betont JESS nochmals die früher von ihm schon erörterte Einengung der Gesichtsfeldgrenze für Gelb in der Peripherie bei Hemeralopen, die er regelmäſsig fand. In der Aussprache äuſserte Ref. seine Bedenken gegen diesen Befund. Ref. hat bei Hemeralopen eine ausgesprochene Blaugelbblindheit selbst in schweren Fällen niemals feststellen können, und die Beurteilung von Einengung der Farbengrenzen in der Peripherie ist selbst bei guten Beobachtern doch zu schwierig, um hierauf eine Diagnose gründen zu wollen. KÖLLNER (Würzburg).

GEORGE H. MILES. **The Formation of Projected Visual Images by Intermittent Retinal Stimulation. II. Apparatus, Procedure and Results.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (1), S. 93—126. 1915.

JAMES WARD. **A Further Note on the Sensory Character of Black.** *Ebenda* 8 (2), S. 212—221. 1916.

Eine reiche und wertvolle Sammlung von Versuchen über Nachbilder (vgl. auch den ersten, hier **79**, 272 angezeigten Teil). Das Auge konnte hier intermittierend geöffnet und geschlossen werden in beliebigem Tempo und beliebigem Verhältnis der Phasen (Reiz und Pause). Für beste Nachbilder erwies sich bei primärem kleinem hellem Bild am besten eine Schnelligkeit des Reizwechsels von 8 in der Sekunde und annähernde Gleichheit der Phasen; bei gröfserem primärem Bild eine Schnelligkeit von 4 in der Sekunde und ein Verhältnis von Reiz zu Pause wie 1 : 5. Wurde beispielsweise das Fensterkreuz 15" lang fixiert bei schwachem Licht, so wurde ein 11' dauerndes Nachbild erhalten. Wurde nach 10" Exposition eines kleinen hellen Lichtes ein kleiner farbiger Kreis auf andersfarbigem Grund betrachtet, so dafs das Nachbild den Kreis überdeckte, so verschwand der Kreis und statt seiner wurde die Farbe des Hintergrundes gesehen; der Nerv läfst offenbar anfangs die Reize nicht durch. Wurde dann das Auge intermittierend geöffnet und geschlossen, so verschwand allmählich die induzierte Farbe des Schirmes und kam der Kreis zum Vorschein. Im Nachbild auch eines weifsen Reizbildes fanden sich bisweilen Farbenerscheinungen, die individuell sehr verschieden waren. Weiter zeigten die Leistungen des unmittelbaren visuellen Gedächtnisses eine mittelstarke Korrelation mit der Dauer der Nachbilder.

Nach Miles entsteht das positive Nachbild, wenn ein Teil des Nerventraktes die momentanen Impulse nicht mehr durchdringen läfst (wie er vermutet, weil die Nervenfortsätze an den Übergangsstellen durch starken Reiz mehr voneinander entfernt werden), während zugleich Impulse von der Umgebung her eindringen. Das negative Nachbild erscheint, wenn sich der Trakt wieder erholt, so dafs nun die direkten Impulse zur Rinde dringen können und der seitliche Zuflufs abgeschnitten wird; da diese Impulse wegen des gröfseren Widerstandes des sich erholenden Traktes noch geschwächt sind, im Gegensatz zur Umgebung, erscheint das Bild negativ.

2. Ward verteidigt nochmals seine Ansicht, dafs Schwarz keine positive Farbenempfindung sei, gegen die Einwände von Titchener und Wundt. J. Fröbes (Valkenburg).

F. Mügge. **Refraktionsanomalien und Sehvermögen.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **61**, S. 423—432. 1918.

Da die Arbeit im Felde z. T. auf Grund von Notizen im Krankenbuch angefertigt wurde, haben sich bei der Beurteilung der Beziehungen zwischen Refraktion und Sehschärfe Fehlerquellen nicht immer ausschalten lassen. Die Ausführungen haben daher vorwiegend nur klinisches Interesse, in erster Linie für die Militärärzte hinsichtlich der Beurteilung der Kriegsverwendungsfähigkeit. M. tritt für eine exakte Brillenbestimmung ein und zeigt an der Hand seines Materials, dafs man bei Refraktionsanomalien, besonders auch bei Astigmatikern die richtige Verordnung meist eine gute Sehschärfe mit den korrigierenden Gläsern

erhält, auch wenn die Betreffenden vorher noch nicht an das Tragen eines Glases gewöhnt sind. KÖLLNER (Würzburg).

J. ISAKOWITZ. **Zur Frage der Beziehungen zwischen Refraktion und Werk des Malers.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **61** (10), S. 454—455. 1918.

I. wendet sich gegen die von LEVY-SANDERS kürzlich gemachte Behauptung, daſs ein Einfluſs der Refraktion auf die Malweise abzulehnen sei. I. betont, daſs das nur für angeborene Fehler des dioptrischen Apparats, nicht aber für erworbene gelten kann. Bei erworbenen Fehlern braucht zwar das Zeichnen nach einem Modell auch nicht gestört sein, da der Künstler natürlich das Modell in gleicher Weise verändert sieht, wie seine Zeichnung. Aber das Produzieren aus der Phantasie, daſs bei der Malerei eine groſse Rolle spielt, wird im Gegensatz dazu sehr wohl beeinfluſst, wie man sich aus dem bekannten Experiment überzeugen kann, daſs man vor ein Auge ein Zylinderglas sich vorsetzt. Man sieht dann die Welt und auch das aus dem Gedächtnis Gezeichnete (soweit die Erinnerungsbilder aus der Zeit vor Entstehung des Fehlers herrühren) durchaus „Greco"-mäſsig. Hierher gehört auch das veränderte Farbensehen infolge der Alterssklerosierung der Linse und die dadurch bedingte Bevorzugung kalter (blauer) Farbentöne. I. weist darauf hin, daſs GRECOS vielbesprochene Verzeichnungen sich auch vorzugsweise in seinen Alterswerken finden, also möglicherweise doch auf eine erst später entstandene Refraktionsanomalie (Astigmatismus kommt nur in Frage) zurückgeführt werden könnten. KÖLLNER (Würzburg).

HENRY J. WATT. **Stereoscopy as a Pure Visual, Bisystemic, Integrative Process.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (2), S. 131—169. 1916.

W. G. SMITH. **The Prevalence of Spatial Contrast in Visual Perception.** *Ebenda* 8 (3), S. 317—326. 1916.

SHEPHERD DAWSON. **The Experimental Study of Binocular colour mixture I.** *Ebenda* 8 (4), S. 510—551. 1917.

WATT bietet interessante, in ihrer zu abstrakten Form nur etwas schwer verständliche Darlegungen über die Natur des Tiefensehens. Der Aufbau der Tiefe kann nur visuelle Qualitäten einschlieſsen, nicht etwa eine Zusammensetzung von muskulären mit visuellen Empfindungen sein. Auch die Ableitung der Tiefe aus der Disparation genügt allein nicht; die Tiefe geht ja beim stereoskopischen Sehen bisweilen wieder verloren; auch ist es nicht wahr, daſs ein absolutes Zentrum der Beziehung für stereoskopische Übereinstimmung oder Divergenz besteht. Der Aufbau der Tiefe liegt vielmehr zunächst an binokularen Verschiedenheiten der Entfernungen oder Formen. Die Korrespondenz beider Augen ist nicht gleich anfangs vollkommen, ist ja auch später veränderlich, wie die Schielenden beweisen. Wird das Bild einer Landschaft für das rechte und linke Auge abwechselnd auf dem Schirm entworfen, so sieht man die Landschaft plastisch; dagegen nicht, wenn Ähnliches für ein System von Punkten geschieht, die sich dann vielmehr

zu bewegen scheinen. Der Unterschied liegt an der deutlichen Form, die nur im ersten Fall da ist.

Für die binokulare Disparität gilt beispielsweise die Regel: wenn die Entfernung zwischen zwei Punkten im rechten Auge gröſser ist, dann erscheint der rechtsliegende Punkt weiter weg. Beim monokularen Sehen hat man Verschiedenheiten, je nachdem man mit der Fixation sich nähert oder entfernt. Während das monokulare Sehen Komplexität der Form verlangt, ist das beim binokularen Sehen nicht nötig; das letztere hat es eben mit ruhigen Figuren zu tun; ersteres mit Sukzession, die Bewegung nahelegt. Bei Vertauschung des rechten und linken Bildes kann ein Punktbild umgekehrt werden, eine Landschaft nicht. Nach allem ist das stereoskopische Sehen immer ein Aufbau aus systematischen Formen, die entweder gleichzeitig in zwei Systemen gegeben sind, oder nacheinander in demselben System.

2. Versuche von Smith mit 40 Vpn. konnten nicht mit Sicherheit entscheiden, ob sich die Raumschätzung einer Linie ändert, wenn mit ihr parallele Linien verschiedener Längen geboten werden.

3. Dawson gibt eine, wie es scheint, methodisch mustergültige Untersuchung des binokularen Kontrastes. Die Versuchsanordnung erlaubte, Sättigung, Helligkeit und Farbenton der beiden binokular zu mischenden Farben meſsbar zu ändern und die binokulare Mischung mit einer unokularen derselben Farben gleichzeitig zu sehen. Aus den Ergebnissen sei verzeichnet: Bei Vermeidung der Fehlerquellen erscheint eine binokular betrachtete Fläche nie heller, als die monokular betrachtete. Werden komplementäre Farben derselben Helligkeit und Sättigung gemischt, so ist bei stärkerer Sättigung der Wettstreit stark, die Farben wechseln beständig; bei geringerer Sättigung tritt der Wechsel immer langsamer und weniger vollständig ein; nur ganz wenig gesättigte Farben gaben eine stetige Mischung, die der unokularen Mischfarbe ähnlich war. Bei nichtkomplementären Farben war unter gleichen Bedingungen der Erfolg ganz ähnlich; ebenso wenn die Farben gleicher Qualität und Helligkeit nur verschieden gesättigt waren. Auch bei Farben verschiedener Helligkeit bewährt sich, daſs bei groſsem Unterschied Wettstreit, bei kleinem mehr oder weniger Mischung auftritt. Dagegen tritt hier als ein Neues der Glanz auf und das Sehen einer Farbe durch eine andere hindurch, wobei jede ihre Eigenschaften zu behalten scheint. Dieser Glanz unterschied hier immer das binokulare Mischfeld vom monokularen. — Die verschiedene Gröſse der farbigen Flächen brachte kaum Unterschiede. Verschiedenheit der Konturen dagegen beschränkt stark den Wettstreit, schlieſst ihn aber nicht ganz aus. Besonders stetige Mischungen gaben zusammenfallende Konturen, wie bei Briefmarken verschiedener Farbe, aber gleichen Gepräges. Werden zwei stereoskopische Figuren verschieden gefärbt, so geht der Tiefeneffekt mit der Stetigkeit der Mischung parallel; dagegen verschwindet die Tiefe sofort, wenn eine Farbe durchdringt, was durch Fixation begünstigt wird. J. Fröbes (Valkenburg).

J. Pikler. **Erwiderung an Herrn Dr. Haas über die verdoppelnde und vereinfachende Kinematographie und die kinematographische Natur des binokularen Sehens.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **60** (6), S. 794—797. 1918.

P. wendet sich gegen eine Kritik seiner früheren und neuerdings in seinen sinnesphysiologischen Untersuchungen unter obigem Titel erschienenen Abhandlung. Es handelt sich im wesentlichen nur um die von P. beschriebene Scheinbewegung, welche ein Halbbild beim Verschlufs eines Auges nach dem anderen Halbbild hin ausführt. Haas hatte diese Scheinbewegung, wenigstens für einen Teil der Fälle, bestritten, indem nämlich bei langsamem Ausschalten des einen Auges diese Bildbewegung ausbleibt. Aufserdem soll sich sogar nach H. das eine Halbbild von dem andern wegbewegen können, wenn die Doppelbilder durch ein mit der Basis zur Nase hin vor ein Auge gehaltenes Prisma von etwa 20° hervorgerufen werden. P. wendet gegen diese Versuche ein, dafs im ersten Falle die Scheinbewegung nur sehr viel schwächer wird als bei schnellem Augenschlufs, so dafs sie sogar manchmal unmerklich werden kann. Im zweiten Fall kommt die Fliehbewegung daher, dafs das Prisma in diesem Sinne eine Scheinbewegung macht, und diese auf das verschwindende Halbbild unwillkürlich übertragen wird. Die Haasschen Erklärungsversuche hält P. aus diesen und anderen Gründen für hinfällig. Im übrigen kann auf sein Werk „Sinnesphysiologische Untersuchungen" verwiesen werden.

Köllner (Würzburg).

F. C. Bartlett. **An Experimental Study of Some Problems of Perceiving and Imaging.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (2), S. 222—266. 1916.

Bei kurzer Darbietung werden einfachste Figuren nach Möglichkeit als Ganzes aufgefafst. Fällt ein Name für die Strichzeichnung ein, so wird sie schneller aufgefafst, aber auch leicht entsprechend dem benannten Gegenstand umgedeutet. Sehr stark ist das Streben, dem Gesehenen eine Bedeutung zuzuschreiben. Wird die Komplikation des Bildes gröfser, so geht man bei mehrfachen Darbietungen allmählich zum Durchmustern der Einzelheiten über. Bei einfachen geometrischen Gebilden ist es die Ähnlichkeit mit bekannten geometrischen Figuren, die beachtet wird, bei konkreten Objekten deren Bedeutung. Bei Darbietung von Tintenflecken mit der Aufforderung, die Phantasie spielen zu lassen, gehen die Deutungen verschiedener Vpn. völlig auseinander; dabei wurden menschliche oder tierische Wesen vor anderen bevorzugt.

J. Fröbes (Valkenburg).

E. Rukop. **Neue klinische und pathologisch-anatomische Daten für das Gebiet der Augenheilkunde aus dem gegenwärtigen Kriege.** *Klin. Monatsbl. f. Augenheilk.* **61** (10), S. 433—448. 1918.

R. fafst zusammen, welche wichtigen Fragen durch die Kriegsverletzungen geklärt worden sind. An dieser Stelle interessiert zuerst die Tatsache, die von mehreren Seiten durch einwandfreie Fälle belegt werden konnte, dafs die Makula lutea inselförmig in der Rinde vertreten

sein mufs. Die Theorie von der Doppelversorgung der Makula, die auch in neuerer Zeit noch immer sehr verbreitet ist, läfst sich nach R.s Ansicht kaum noch aufrecht erhalten; wenn man die Fälle berücksichtigt, welche infolge einer kleinen umschriebenen Läsion am Okzipitallappen ein hemianopisches Skotom bekommen hatten, das bis an den Fixierpunkt heranreichte. Bemerkenswert ist auch, dafs alle durch Kriegsverletzungen entstandenen hemianopischen Gesichtsfelddefekte eine weitgehende Kongruenz aufweisen. Abweichungen hiervon erklären sich, wie UHTHOFF mit Recht hervorhebt, vorwiegend durch Ermüdungserscheinungen, welche sich bei diesen Hirnverletzungen bekanntlich oft in sehr ausgesprochener Weise zeigen, bzw. als Teilerscheinung einer allgemeinen funktionellen Störung des Hirnes, die ja von POPPELREUTER erst kürzlich ausführlich behandelt worden ist. Dessen Untersuchungsergebnisse werden von R. ebenfalls gewürdigt. Im zweiten Teil seiner Arbeit bespricht R. die zahlreichen Ergebnisse über die sogen. Kriegshemeralopie, die ja in vielen Arbeiten der letzten Jahre ausführlich behandelt wurde. Da er weder eigene Ergebnisse noch eine neue Anschauung hierüber bringt, braucht auf das Referat nicht näher eingegangen zu werden. KÖLLNER (Würzburg).

ARNO FUCHS. **Die heilpädagogische Behandlung der durch Kopfschufs verletzten Krieger.** Abh. a. d. Lehrkörper d. Berliner Schule f. Kopfschufsverletzte. 143 S. gr. 8°. Halle, Karl Marhold. 1918. geh. 5 M. geb. 6 M.

Nach einem Überblick über die Ausfallserscheinungen sowie einer allzu kurzen und lückenhaften Besprechung, wie man die Schädigungen durch Experiment und Beobachtung feststellt, wendet F. sich der heil pädagogischen Praxis zu, die ihren Wert namentlich in der Kleinarbeit bei Störungen der Sprache, des Denkens, Rechnens und der Bewegung erwiesen. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

GODFREY H. THOMSON. **A Hierarchy without a General Factor.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (3), S. 271—281. 1916.

C. SPEARMAN. **Some Comments on Mr. Thomson's Paper.** *Ebenda* 8 (3), S. 282—284. 1916.

THOMSON zeigt, dafs eine vollkommene Hierarchie der Korrelationen bestehen kann, ohne dafs deshalb, wie SPEARMAN behauptet, ein allgemeiner Faktor vorzuliegen braucht; vielmehr genügt eine Anzahl sich teilweise überdeckender Gruppenfaktoren.

SPEARMAN antwortet, dafs die vorgebrachte vollkommene Hierarchie ein gänzlich künstliches Produkt sei, die für die allgemeine Wahrscheinlichkeit nichts beweise. J. FRÖBES (Valkenburg).

M. J. van Erp Taalman Kip. **Experimentelle Untersuchungen über die Geschicklichkeit beider Hände.** Eine Studie zur Frage der relativen Wertigkeit beider Grofshirnhemisphären. Feestbundel Winkler, Psychiatr. en Neurol., Bladen 1918. 36 S.

— **Das Verhältnis der Kraft beider Hände bei verschiedenen Rassen.** Psychiatr. en Neurol., Bladen 1918, Nr. 3. 12 S.

Auf seinen früheren Untersuchungen (vgl. 77, S. 284 ff. u. 82, S. 244) aufbauend stellt er in dynamometrischen Versuchen und mit einer Anordnung, in welcher drei Reihen Stöpsel an einen andern Ort einzustecken waren, fest, dafs viele Rechtshänder links mehr Kraft und rechts die gröfsere Geschicklichkeit besitzen. Er führt das darauf zurück, dafs sich in der Stammesgeschichte die rechte Hand als die geschicktere die linke als die kräftigere entwickelt habe. Ein Parallelismus beider Erscheinungen ist nicht da, vielmehr sind beide Erscheinungen voneinander unabhängig. Die Anspannung einer Hirnhälfte kann dabei eine Hemmung der andern bedingen.

An dem bunten Völkergemisch, das sich in den Kriegsgefangenenlagern in Deutschland ansammelte, prüfte er die Verhältnisse dynamometrisch nach, und er fand, dafs bei Russen und Tataren das Überwiegen der Kraft rechts nicht frequenter als links ist, bei den indischen Stämmen und noch mehr bei den afrikanischen ist häufiger die Rechte kräftiger. (Dafs die asiatischen Menschenaffen anatomisch Rechtshänder, die afrikanischen aber Linkshänder sind, sei erwähnt). Bei den Russen ist die Hemmung der rechten Hemisphäre durch die linke weniger durchgedrungen als bei den Afrikanern: Russen und Tataren wären phylogenetisch primitiver. Dasselbe findet der Verf. auch in der Anteilnahme der Individuen am Versuch und an ihrem allgemeinen Habitus, den er ausführlich beschreibt. Während bei den Afrikanern der Versuch zum Sport wird, lassen die Russen einen grofsen Teil der Reize ohne Interesse und Aufmerksamkeit einfach stumpf an sich vorübergehen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

May Smith. **A Contribution to the Study of Fatigue.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (3), S. 327—350. 1916.

Zur Feststellung der Wirkungen der Ermüdung werden hier Prozesse verwendet, die das Maximum der Aufmerksamkeit herausfordern, wie das Berühren kleiner Kreise, die im Gesichtsfeld schnell vorüberziehen, das Lernen von einer Reihe von Wörtern, die durch logische Beziehungen aneinander gebunden sind und anderes mehr. Eine gröfsere Ermüdung wurde dadurch bewirkt, dafs der Schlaf in drei aufeinanderfolgenden Nächten erheblich verkürzt wurde, in der ersten Nacht betrug er nur $1^1/_2$, in der zweiten $3^1/_2$, in der dritten $5^1/_2$ Stunden (statt normal 8 Stunden). Die normalen Prüfungsleistungen waren wochenlang vorher täglich festgestellt worden. Nach den Schlafverkürzungen trat zunächst keine Verschlechterung der Leistungen ein, sondern sogar eine merkliche Verbesserung; erst in den folgenden Tagen sank die Leistung

dann stark und erholte sich völlig erst am 16. Tag. Macht man den ganzen Versuch mehrere Male hintereinander, so tritt eine gewisse Gewöhnung ein, die die späteren Verschlechterungen weniger auffällig werden läfst. Danach ist die erste Folge der Ermüdung eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit, der erst in einer zweiten späteren Phase eine starke Herabsetzung folgt. Der subjektive Eindruck gibt diese Verhältnisse durchaus nicht wieder. In der ersten Phase herrscht Ermüdungsgefühl, eine neue Arbeit wird ungern begonnen; man ist überempfindlich gegen Geräusche, die Perseverationen sind sehr stark. In der zweiten Phase dagegen besteht neben schlechter Leistung die Überzeugung vorzüglicher Güte. J. Fröbes (Valkenburg).

Alfred Busch. **Versuche über die Alkoholempfindlichkeit Hirnverletzter.** *Journ. f. Psychol. u. Neurol.* 24 (3/4), S. 101—116. 1918.

Hirnverletzte, die 13 Gramm Alkohol zu sich nahmen, wurden mit Kräpelinschen Rechenheften geprüft. Die lähmende Wirkung ist bei ihnen viel stärker als bei Normalen, doch zeigt sich eine auffallende Beschleunigung des Arbeitstempos. Im einzelnen sind die Kurven individuell sehr verschieden. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

E. B. Titchener. **The Psychological Concept of Clearness.** *Psychol. Rev.* 24 (1), S. 43—61. 1917.

Britz hatte in einer 1913 veröffentlichten Arbeit über den psychologischen Begriff der Klarheit die Aufmerksamkeitstheorien von Wundt und Titchener einer eingehenden Kritik unterzogen. Auf diesen Teil seiner Arbeit antwortet Titchener. Er legt betreffend Wundts die allmähliche Fortbildung von dessen Lehre in den sich folgenden Auflagen dar und findet auch seine eigenen Behauptungen von Britz unrichtig dargestellt. J. Fröbes (Valkenburg).

M. H. Strong and E. K. Strong, jr. **The Nature of Recognition Memory and of the Localization of Recognitions.** *Amer. Journ. of Psychol.* 27 (3), S. 341—362. 1916.

Aus Wiedererkennungs- und Assoziationsversuchen schliefsen die Verff., dafs beim Wiedererkennen die alten Assoziationen geweckt werden, dafs der Nervenstrom die alten Bahnen wieder durchläuft, und zwar beruhe das Erkennen auf der gröfseren Leichtigkeit, mit der die neue Entladung gegenüber der alten vor sich geht. Auf die gröfsere oder geringere Leichtigkeit der Entladung wird auch hypothetisch die Lokalisation in der Zeit zurückgeführt (geprüft wurden Zwischenzeiten von 4, 2, 1 Tagen, 5 Minuten). Koffka (Giefsen).

A. A. Grünbaum. **Untersuchungen über die Funktionen des Denkens und des Gedächtnisses.** I. Psychologische Natur der Beziehungserlebnisse. *Arch. f. d. ges. Psychol.* **36**, S. 423—460. 1917. II. Erscheinungsweisen des Bewufstseins (besonders der Beziehungen). *Arch. f. d. ges. Psychol.* **37**, S. 74—112. 1918.

Aufstellung einer „Tafel der Beziehungsformen“, welche 4 Be-

ziehungserlebnisse unterscheidet: 1. konkrete Stiftung, 2. kategoriale Stiftung, 3. konkretes Meinen, 4. kategoriales Meinen. Auseinandersetzung mit WESTPHALS Lehre von den „Bewuſstseinsstufen" und Erörterung der Frage, in welcher Weise von den „Bewuſstseinsstufen des Beziehungsbewuſstseins" zu sprechen ist. HANS RUEDERER (München).

ERNST ACHENBACH. **Experimentalstudie über Abstraktion und Begriffsbildung.** (Aus dem psychol. Institut der Universität Bonn.) *Arch. f. d. ges. Psychol.* **35**, S. 409–568. 1916.

Es wird „die Abstraktion des Gemeinsamen" untersucht, „sofern dieses Gemeinsame als unselbständiges Merkmal mehrerer Objekte auftritt". Den Ausgangspunkt bilden BERKELEY und GRÜNBAUMS „Abstraktion der Gleichheit". Letztere Arbeit erfährt eine umständliche, unzulängliche Kritik, deren Eifer insofern wenig begreiflich erscheint, als fundamentale methodische Gedanken GRÜNBAUMS in A.s Arbeit übergegangen sind. HANS RUEDERER (München).

PAUL FELDKELLER. **Über Begriffsüberschiebungen.** *Arch. f. d. ges. Psychol.* **36** (2/3), S. 281–292. 1917.

Wenn der Kellner im Drange der Geschäfte unsere Bestellung vergaſs, so fragt er das zweite Mal: „Was bekamen Sie doch", statt „bekommen", denn wir haben noch nichts erhalten. Solche Begriffsüberschiebungen, aber auch Erscheinungen wie: „die Straſse läuft", „milde Gabe", „mutiges Buch" usf. werden analysiert. Das Ergebnis ist: „die mechanischen Assoziationen mit ihren Gefühlen gewährleisten die sachlich richtige Anwendung zwar der Wörter und meistens auch der Flexionsformen, für welche beide diese Gefühle zuständig sind. Die vom Gegenstand erfüllte Reflexion dagegen kann nicht die sachlich richtige Anwendung der Syntax garantieren, obwohl diese ausschlieſslich Sache der Reflexion ist. Ein infolgedessen sich hier einschleichender Fehler wird darum vom Sprechenden nicht bemerkt, dessen Gedankengang also durch ihn nicht gestört wird. Der Hörende seinerseits hat gar nicht die Zeit, über die sachlich richtige oder unrichtige syntaktische Entsprechung des Gedankenganges zu reflektieren; denn ihn interessiert nur die Sache, die er hört. Für deren richtiges Verständnis aber verläſst er sich ganz auf das Sprach- und Bedeutungsgefühl, also auf die Assoziationen der gehörten Wörter und Formen. Diese aber geben ihm die Hauptbegriffe der Rede. Alles übrige — also die Zuordnung der Begriffe u. a. — reimt er sich selbst auf Grund jener Assoziationen, der vorangegangenen Sätze und seines sonstigen Wissens zusammen." Demgegenüber wird man aber sagen, daſs es sich hier nicht bloſs um Fehler, sondern um andere gewollte Bedeutungsnuancen handelt.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

THORLEIF GRÜNER-HEGGE. **Bidrag til Analysen av Hukommelsen I. Om usedvanlige Hukommelses-Ydelser og illustrerende og lokaliserende Indprentning.** (Beiträge zur Analyse der Gedächtnistätigkeit I, über un-

gewöhnliche Gedächtnisleistungen und illustrierende und lokalisierende Einprägung) 63 S. Kristiania 1918.

Diese Mitteilung ist eine kurze Darlegung über Forschungen, die den Verf. während einer Reihe von Jahren beschäftigt haben. Eine gröſsere deutsche Abhandlung über denselben Gegenstand hat bereits seit längerer Zeit (1916—17) im Manuskript fertig vorgelegen, konnte aber bisher infolge der schwierigen Verhältnisse noch nicht gedruckt werden.

Die Experimente, die teilweise bereits von Prof. Dr. Anathon Aall auf dem VI. Kongreſs für experimentelle Psychologie in Göttingen 1914 erwähnt wurden, sind in den Jahren 1911—1916 ausgeführt worden. Die wichtigste Vp. war die Philologin Fräulein Paula Bergh, die inzwischen ihr Staatsexamen an der Universität Kristiania mit ausgezeichnetem Ergebnis bestanden hat. Verf. geht nicht näher auf diese Experimente ein, da es ihm mehr darum zu tun ist, die Arbeitsmethode, die den hier behandelten Gedächtnisleistungen zugrunde liegt, zu analysieren, und da auſserdem der ihm zugemessene Spaltenraum sehr knapp ist. Er beschränkt sich deshalb darauf, hervorzuheben, daſs man es in Frl. Bergh mit einem neuen Gedächtniskünstler zu tun hat, sowie auf die Wiedergabe einiger charakteristischen Beispiele für ihre Leistungen. Sofort bei Beginn der Versuche konnte die Vp. z. B. von 350 einmal vorgelesenen, unzusammensängenden Wörtern, die sichtbare Gegenstände und lebende Wesen bezeichneten, unmittelbar nach der Einprägung 77,1 % wiedergeben, während 16,6 % ausgelassen wurden und 6,3 % der Begriffe leichte Verwandlungen erfahren hatten. Und noch ein Jahr nach der Einprägung konnte Vp. zwar ebensowenig, wie bei der ersten Wiedergabe, völlig spontan, jedoch natürlich ohne erneute Einprägung, noch 17,2 % von einer derartigen, einmal eingeprägten Reihe von 350 Wörtern richtig wiedergeben. Frl. B. ist überhaupt nicht Zahlenspezialist, und die hier besprochenen Reproduktionsleistungen bezeichnen übrigens nicht die Grenze ihres Leistungsvermögens.

Durch Studium der Arbeitsmethode von Frl. B. kommt nun Verf. im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen: Die Wörter wurden mit Hilfe von Bildern der Gegenstände, die sie bezeichnen (Illustration) eingeprägt, und diese Bilder wurden sämtlich mit Stellen im Vorstellungsbilde eines bestimmten, mehr oder weniger entfernt liegenden Ortes fest assoziiert und dort abgelagert (Lokalisation). Die Stellen bildeten einen wichtigen Ausgangspunkt für die Reproduktion. Bei Analyse dieser benutzt der Verf. die Begriffe Ausgangszustand (A), Ausgangs- und Richtungsvorstellung (a und r). Die letztere kann vollständig genügen (vr), um die falschen Reproduktionstendenzen oder Vorstellungen, die an die gegebene A und a geknüpft sind, auszuscheiden; oder r genügt nicht vollständig (nvr), d. h. sie enthält ein allzu unbestimmtes Wissen von der gesuchten Vorstellung. Verf. kommt u. a. zu dem Ergebnis, daſs es zwei Arten von effektuellen Hemmungen gibt: e. H. durch Hemmung der Repro-

duktion der Ausgangsvorstellung ($\div$ (a + vr)) und e. H. durch unvollständige Richtungsvorstellung (a + nvr). Die erstere tritt auf, wenn die Reproduktion von a selbst durch konkurrierende Reproduktionstendenzen gehemmt wird; die zweite wenn a zwar gegeben ist, aber das mit a verbundene unbestimmte Wissen von der gesuchten Vorstellung nicht vollständig genug ist, um diese zum Sieger im Konkurrenzkampf zu machen. In dem Falle, wo die Hemmung von Vorstellungen, die von A (a) reproduziert sind, ausgeht, ist das Phänomen bedeutend verwickelter, zeigt aber im übrigen dieselben Grundzüge Diese Fälle, wo die Aufmerksamkeit durch irreführende Vorstellungen abgelenkt wird von der richtigen Vorstellung, ist schliefslich nahe verwandt mit verschiedenen Fällen von Vermengung, auf die Ref. jedoch hier nicht eingehen will.

Verf. betont nun, dafs die verschiedenen Reihen von Frl. B. in verschiedenen Ortsbildern, die verschiedenen Inhalt und weit verschiedene geographische Lokalisation haben, lokalisiert werden, und dafs die illustrierenden Bilder innerhalb ein und desselben Ortsbildes natürlich, d. h. in Übereinstimmung mit gewöhnlichen Erfahrungen, an gut getrennten, differenzierten und geordneten Stellen lokalisiert werden. Auf diese Weise werden die folgenden hemmenden Reproduktionstendenzen in ihrer Wirkung geschwächt: diejenigen, die auf andere, kürzlich eingeprägte Reihen (1) gerichtet sind; solche, die auf falsche Wörter derselben Reihe (2) und schliefslich überhaupt alle, die auf falsche Wörter derselben Art, wie die Wörter der Reihe (3) gerichtet sind. Dieses Verhältnis trägt wesentlich zum Verständnis von Frl. B.s Leistungen bei: Denn diese Hemmungen erschweren im wesentlichen Grad ein gutes Ergebnis bei mechanisch eingeprägten Reihen. Die Hemmung bei $\div$ (a + vr) wird dadurch vermindert, dafs das Ortsbild durch die kürzlich stattgefundene Ablagerung von Bildern anderer Reihen in anderen Ortsbildern keine sonderlich starke Tendenz, diese falschen Bilder zu reproduzieren, erhält; schlimmsten Falls können die Ortsbilder als Orientierungsmittel dienen (1). In entsprechender Weise kann man in bezug auf Hemmung Nr. 2 folgern — überhaupt betont Verf., dafs Vp. durch die geordnete Lokalisation imstande ist, die verschiedenen a (Stellen) zu finden und sie in der richtigen Reihenfolge zu benutzen. Ferner kann man in entsprechender Weise in bezug auf Hemmungen durch (a + nvr) folgern, und zwar sowohl bei Nr. 1 wie Nr. 2. Und schliefslich mufs besonders betont werden, dafs die alten Assoziationen, die durch die natürliche Lokalisation in den Dienst der Reihenwiedergabe gestellt sind, unter einer verhältnismäfsig geringen Konkurrenz wirken, da ja nämlich verhältnismäfsig wenig Bilder zu einer gegebenen Stelle in dem gut differenzierten Ortsbilde passen. Mit der Stelle (a) ist dann ein r gegeben, das sich einem bestimmten Wissen viel mehr nähert, als ein r, das an und für sich bei mechanisch eingeprägten Reihen, bei denen irgendein Wort auf irgendein anderes Wort folgen kann, gegeben ist; r ist hier nv; deshalb kann eine kurze Reihe von

Wörtern nicht nach einer mechanischen Einprägung wiedergegeben werden, obwohl die Wörter doch im voraus fest assoziiert sein können, oder zum mindesten immer zu dem Schatz der Vp. an Wissen gehören (e. H. bei (a + nvr) Nr. 3).

Das Ortsbild gibt also an und für sich der Reproduktion der Reihe günstige Bedingungen. Vp. hat, im Gegensatz zu dem, was bei mechanischer Einprägung stattfindet, sich ziemlich gut die Möglichkeit gesichert, dafs a (hier die Stellen) gefunden und in richtiger Reihenfolge benutzt werden, ebenso wie dafs, wenn a im Bewufstsein haften bleibt, besonders grofse Wahrscheinlichkeit besteht, dafs die richtige Vorstellung über ihre verschiedenen Konkurrenten siegen wird. Verf. versucht indessen nachzuweisen, dafs die Reihen bei Frl. B.s Verfahren aufserdem aufserordentlich gut eingeprägt werden, in erster Linie weil Vp. eine schöpferische Tätigkeit entfalten mufs, um die besonderen Schwierigkeiten zu überwinden, mit denen die Einprägungsarbeit verbunden ist: binnen kurzer Zeit soll eine zweckmäfsige, gleichzeitig gut geordnete und natürliche Lokalisation improvisiert werden. Dieser Umstand erklärt die Ausdauer und Konzentration der Vp. im wesentlichen Grad. Er trägt aber auch zum Verständnis des Phänomens wesentlich bei, dafs verschiedene Vpn. weit verschiedene Ergebnisse mit Frl. B.s Methode erzielen. Dieses Verfahren ist an und für sich so vorteilhaft, dafs Unterschiede in visuellem und topischem Gedächtnis nicht die Rolle spielen, wie man voraussetzen sollte — falls die Einprägung glücklich gewählt ist. Aber hier liegt die Schwierigkeit: es gibt Unterschiede in der Flexibilität der visuellen Phantasie, und diese bedingen wieder Unterschiede in der Durchführung des Einprägungssystems selbst, wie auch zu einem wesentlichen Teil in der Ausdauer und Konzentration.

Die illustrierende und lokalisierende Einprägung fällt nicht mit den gewöhnlichen „Stellenassoziationen" zusammen, da das Ortsbild sachlich differenziert ist; aber ebensowenig mit den topisch-mnemotechnischen Systemen, da die Stellen nicht im voraus bestimmt sind, sondern die Lokalisation improvisiert und natürlich ist. Schliefslich fällt dieses Verfahren auch nicht mit der diagrammatischen Einprägung zusammen, da keine bestimmten Stellen, die im voraus an bestimmte Begriffe geknüpft sind, benutzt werden, und da das Ortsbild für jede Reihe neu ist.

Die vorliegende Untersuchung strebt also keine allseitige Behandlung des Falles von Frl. B. an. Das Problem wird aufgeteilt, und der Verf. versucht nachzuweisen, wie ein Teil der Arbeitsmethode als solcher direkt zu den ungewöhnlichen Leistungen beitragen kann. Das ist die Hauptaufgabe, die er sich in dieser Arbeit gestellt hat. Er deutet jedoch an, dafs die Illustration und Lokalisation aufser einer direkten auch eine indirekte Bedeutung haben kann, nämlich die Grundlage zu der logischen Einprägung zu bilden, und er kündigt eine Untersuchung über diese an. (Eigenbericht.)

THORLEIF GRÜNER-HEGGE. **De store Hukommelseskunstnere.** Forelæsning holdt paa Kristiania Universitet 16/10. 1918. „Samtiden“ 1919. (Die grofsen Gedächtniskünstler. Vorlesung, gehalten an der Universität Kristiania am 16. 10. 1918. Vgl. norwegische Monatsschrift „Samtiden“, 1919.)

In dieser Vorlesung gibt der Verf. nach einem kurzen geschichtlichen Überblick und einer eingehenden Charakteristik des von G. E. MÜLLER untersuchten Dr. RÜCKLE neue Aufschlüsse über PAULA BERGH. Das Material ist durch zahlreiche Versuche im Frühjahr 1914 erworben worden:

Verf. betont sofort, dafs R.s Leistungen von einer ganz anderen Gröfsenordnung sind als die der Frl. B. Bei 408 Ziffern kann er z. B. sich mit einer Lernzeit von nur etwa 27 Minuten begnügen, während sie unter ganz entsprechenden äufseren Versuchsbedingungen 104 Min. braucht, um die Reihe zu lernen. Und bei ganz kurzen Zifferreihen unterscheiden sich ihre Leistungen im Gegensatz zu denen R.s nicht wesentlich von dem Gewöhnlichen. Frl. B. kann also nicht wie R. durch grofse Schnelligkeit glänzen, dagegen (wie R.) durch Ausdauer, gepaart mit grofser Konzentration, und durch eine seltene Fähigkeit, der einzelnen Einprägung eine bedeutende Wirkung zu verleihen. Selbst bei den längsten Reihen geht sie den Stoff nur ein paarmal durch, und die Einprägungszeit verhält sich bei diesen Reihen proportional zu der Länge der Reihen.

Das innere Ortsbild bildet auch hier die Grundlage für ihre Arbeitsmethode, und die Zifferbilder enthalten gern ein starkes Moment von sach- und personbildender Phantasie, indem sie zu Gegenständen oder Streifen eines steiferen oder biegsameren Stoffs gemacht werden, oder dadurch, dafs Vp. sich in das Seelenleben und die Persönlichkeit der im Ortsbilde auftretenden Personziffern einlebt. Die Komplex- und Gruppenbildung gestaltet sich wie eine Zusammenstellung von Sachziffern zu charakteristischen und fest zusammenhängenden Figuren, wo die dazugehörigen Hilfsvorstellungen auf Vergleichen hinsichtlich der Form und Stellung der Figuren beruhen. Die Komplexe werden nicht einmal immer als mehrziffrige Zahlen aufgefafst. Oder Vp. bildet mit Hilfe der Personziffern charakteristische Situationen und dramatische Gruppen. Schon in Anbetracht dieser Arbeitsweise ist es verständlich, dafs Frl. B. sich an Schnelligkeit nicht mit R. messen kann, der überwiegend mit abstrakterem Inhalt arbeitet.

R. bearbeitet seinen Stoff wesentlich auf mathematischem Wege, bei Frl. BERGH dagegen setzt die Bearbeitung bei den Zifferbildern selbst ein. Aber im übrigen ist es charakteristisch, dafs sie ohne R. zu kennen doch zu einem System gelangt ist, das in seinem Kern sich mit denselben Worten kennzeichnen läfst, nämlich: innere visuelle Rekonstruktion, Lokalisation, sondergeprägte und fest zusammenhängende Gruppen (Komplexverbindungen), oder mit

anderen Worten eine Kombination von Zusammenfassung und Gliederteilung.

Bei allen Unterschieden bleibt überhaupt der für beide Vpn., ja wohl für alle Gedächtniskünstler, gemeinsame Zug übrig, dafs sie bei der Einprägung den an und für sich einförmigen Stoff umformen und beleben. Wir besitzen alle ein hervorragendes Gedächtnis für das, was uns stark ergriffen hat. Das Geheimnis, ein Gedächtniskünstler zu sein, liegt also zu einem nicht geringen Teil in der Fähigkeit, den gegebenen Stoff leicht und sicher in solcher Weise umzuschaffen, dafs er in eine ähnliche Lage zur Persönlichkeit kommt, wie die Erlebnisse, die wir alle unser ganzes Leben lang mit uns herumtragen. Die Assoziationen werden also fest, und gleichzeitig werden die Konzentration und Ausdauer verständlich. Hierzu kommt dann, dafs das Einprägungssystem auch an und für sich eine wirkungsvolle Grundlage für die Wiedergabe der Reihe darbietet. (Eigenbericht.)

A. W. Wolters. **The Process of Negation.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (2), S. 183—211. 1916.

Ist der Anfang eines Satzes gegeben und dazu ein positives oder negatives Prädikat zu bilden, so unterscheiden sich das positive und negative Urteil nicht psychologisch, sondern nur im Wortausdruck. Das „S ist nicht P“ ist meist nur ein anderer Ausdruck für „S ist Q“. Anders war es, wenn ein ganzes Urteil geboten wurde und dann auf seine Richtigkeit zu prüfen war. Da kann die Ablehnung ohne volle Erkenntnis des Satzsinnes geschehen, von dem schon ein kleiner Teil genügen kann. Die Negation ist hier ein eigener Prozefs, bisweilen beschrieben als Gefühl, wie Erstaunen, fast wie die Abwehr eines körperlichen Angriffes. Das Bewufstsein der Negation entsteht also blofs angesichts einer Zumutung.

J. Fröbes (Valkenburg).

Bernard Muscio. **The Influence of the Form of a Question.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (3), S. 351—389. 1916.

Es wird die Wirkung einiger Frageformen auf die Aussage untersucht; so der affirmativen und negativen Form („hast du . .? hast du nicht . .?“); des bestimmten und unbestimmten Artikels („hast du den Mann gesehen? hast du einen Mann gesehen?“); der objektiven und subjektiven Richtung („war eine Bank da?“ „hast du eine Bank gesehen?“); der Disjunktions- und Voraussetzungsfragen. Das Versuchsmaterial waren Films, die eine Handlung darstellten, so oft wiederholt, bis der freie Bericht alles Wesentliche brachte; darauf folgte ein Fragebogen in den verschiedenen Frageformen. 56 Vp. wurden geprüft. Bestimmt wird immer die Vorsicht (Zahl der unbestimmten Antworten); die Suggestivität (Verhältnis der Anerkennung des gefragten Objektes im Verhältnis zu seiner Anerkennung und Leugnung zusammengenommen); und die Treue (Verhältnis der richtigen zur Summe der richtigen und falschen Antworten).

Aus den Ergebnissen, die in Methodik und Schlufsfolgerungen eine

Nachprüfung verlangen, sei erwähnt. Der bestimmte Artikel vermindert gegenüber dem unbestimmten die Vorsicht, Suggestivität und Treue; Ausnahmen lassen sich erklären. Ähnlich gilt im allgemeinen, dafs bei Einführung der negativen statt der positiven Frageform Vorsicht und Treue abnimmt, Suggestivität zunimmt. Für subjektiv und objektiv gerichtete Fragen fand sich der Unterschied in Suggestivität und Treue nicht erheblich; dagegen war die Vorsicht bei den subjektiven Fragen gröfser. Das Resultat klärt sich auf, wenn man beachtet, dafs Verf. ein Nein bei den subjektiven Fragen zu den unbestimmten Antworten rechnet, bei den objektiven nicht. Die Berechtigung dafür ist angreifbar, besonders da Verf. gesteht, die Neinantworten dieser Fragen würden häufig (!) als Ausdruck für eine objektive Tatsache genommen, obwohl sie das logisch nicht einschlössen. J. Fröbes (Valkenburg).

G. A. Feingold. **The Influence of Suggestion on Imagination.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (4), S. 540—549. 1915.

Wie beeinflufst die Wahrnehmung die Fantasie? 5 Tintenklexe wurden 5 Beobachtern vorgelegt mit der Instruktion, sie sollten versuchen, darin bekannte Gegenstände zu sehen, so wie man Dinge in den Wolken sieht. Der Versuch wurde mit anderen Klexen wiederholt, nur sah die Vp. vorher eine Ansichtspostkarte. In 24,5 % zeigte sich die Fantasie von der Wahrnehmung des Vorbilds beeinflufst, aber sie arbeitete dann viel weniger fruchtbar, als wenn sie unbeeinflufst war. Auch hier war sie freilich auf eine bestimmte Sphäre beschränkt. Einige pädagogische und soziologische Erörterungen werden an dies Resultat geknüpft. Koffka (Giefsen).

Mary Whiton Calkins. **The Self in Scientific Psychology.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (4), S. 495—524. 1915.

C. fragt, warum die wissenschaftliche Psychologie das Selbst leugne. Dafs es nicht entdeckt würde, käme daher, dafs die Methoden nicht geeignet seien, es hervortreten zu lassen, insofern das Selbst als konstanter Faktor herausfalle. Ebenso eigne sich die Selbstbeobachtung nicht ohne weiteres dazu, weil man voreingenommen oder auf die bekannten Erlebnisklassen eingestellt sei. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

J. N. Curtis. **On Psychology as Science of Selves.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (1), S. 68—98. 1915.

Die von Miss Calkins in mehreren Werken vertretene und befürwortete „Selbstpsychologie" wird mit vollem Recht (vgl. das Referat d. Ref. *diese Zeitschr.* 62, 1912, S. 218) als unwissenschaftlich abgelehnt.

Koffka (Giefsen).

Paul Paschen. **Über Ursachen und Heilung des Stotterns.** Mit 10 Taf. VII u. 101 S. 8°. Tübingen, J. C. B. Mohr. 1917. geh. 4. M.

Ein Hofschauspieler führt einen weiteren Leserkreis an der Hand von Abbildungen in die Mechanik des Sprechens ein. „Die Grundursache des Stotterns und Stammelns ist die Verminderung der Zwerchfelltätig-

keit, hervorgerufen durch Verminderung des Selbstgefühls.“ Eine Heilung wird durch „Wiederherstellung einer gewohnheitsmäfsigen tiefen Atmung“ erreicht. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Hertz. **Ein Beitrag zur Entwicklung der Schrift.** *Arch. f. d. ges. Psychol.* **36** (4), S. 359—390. 1917.

Die anfängliche bildliche Schrift übermittelt die Sprachwerte nicht genau, ist aber allen ohne weiteres verständlich. Dann wird gezeigt, dafs das Schreiben von Winter- und Eigennamen bei Indianern auf europäischen Einflufs zurückgeht. Bei den Mayas werden Namen geschrieben in Satzschrift, primitiver Wortschrift, entwickelter Wortschrift (jedes Wort ein Zeichen), durch Gegenstandsbild eines ähnlich lautenden Namens, durch Ideogramm oder ein oder mehrere übertragene Zeichen. Ihre (überwiegend Wort-) Schrift entwickelt sich aus den Namen der Monats- und Wochentage, der Stunden und Feste, indem man anfänglich über den Gott seinen Namen bildlich schrieb. Analoges zeigt sich bei den ersten Proben in Ägypten, wie er an Beispielen dartut. Wo ein Volk keine bildlichen Szenen und Gegenstände zeichnet, wo die später auftauchenden bildlichen Darstellungen keine Schriftzeichen mitführen, und wo eine reine Wortschrift ohne Satzzeichen auftritt, da wird man auf Lehnschrift schliefsen, was er für das afrikanische Bamum und die Sumerer dartut; dasselbe gilt für die Phönizier.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Edgar Zilsel. **Die Geniereligion.** Ein kritischer Versuch über das moderne Persönlichkeitsideal mit einer historischen Begründung. I. Bd. 200 S. gr. 8°. Wien u. Leipzig, W. Braumüller. 1918. geh. 8 M.

Diese eher massenpsychologische als religionspsychologische Analyse wendet sich gegen einen falschen, auf dem Boden der Kunst erwachsenen Kult des Genies und der Persönlichkeit, der sich durch unseren ganzen Zeitgeist erstreckt, angefangen an den Postkarten der berühmten Männer sowie dem Kitsch aus Gips und aufgehört mit dem Bayreuther Gedanken. Doch bleibt der Autor immer auf dem theoretischen Boden, von wo aus er die verschwommenen Komplexe analysiert. Seine eigene Tendenz ist rationalistisch im wesentlichen, Wahrheit und Rechthaben.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Oskar Wulff. **Grundlinien und kritische Erörterungen zur Prinzipienlehre der bildenden Kunst.** VI u. 138 S. gr. 8°. Stuttgart, F. Enke. 1917. geh. M. 7.

Eine Zusammenfassung der Abhandlungen W.s aus der *Zeitschr. f. Ästhetik u. allgem. Kunstwissenschaft* 12 (S. 1—34, 179—224 u. 273—315) mit geringfügigen Ergänzungen. — Was an diesem Buch für die Psychologie bemerkenswert ist, das erläutert der bekenntnisartige Ausdruck in seiner Einleitung: „Alle für die Kunstwissenschaft verwertbaren Erkenntnisse der Psychologie, zumal die der differentiellen und der experimentellen Psychologie, fordern schon heute von uns volle Berücksichtigung“. Hans Ruederer (München).

R. A. Tsanoff. **On the Psychology of Poetic Construction.** An Experimental Method. *Amer. Journ. of Psychol.* 25 (4), S. 528—537. 1914.

Die Vorgänge im Geiste des Dichters während der Produktion lassen sich am besten aus den ersten Niederschriften mit all ihren Unregelmäfsigkeiten, Verbesserungen usw. erschliefsen. Diese Methode ist den üblichen überlegen. Verf. ist dabei, mit ihr das genannte Problem zu bearbeiten. Koffka (Giefsen).

Geza Révész. **Erwin Nyiregyházi. Analyse eines musikalisch hervorragenden Kindes.** Mit Notenbeilagen u. 4 Textabb. 148 S. gr. 8°. Leipzig, Veit u. Co. 1916. geh. 6 M.

Das musikalisch so überaus (nebenbei bemerkt im Zeichnen gar nicht) begabte Kind, mit dem R. uns schon auf dem 4. Psychologenkongrefs 1910 (Bericht S. 224) bekannt machte, wird hier in einer schönen Analyse näher behandelt, wobei wir sowohl einen Einblick in die näheren Umstände, Milieu und Vererbung erhalten, als wir uns aus den beigegebenen Kompositionsbeispielen ein Bild von der musikalischen Entwicklung dieses Kindes vom 7. bis zum 12. Lebensjahre machen können. Die psychologische Analyse ist vielseitig angelegt. Einmal werden die verschiedenartigen Beobachtungen über die musikalische Entwicklung mitgeteilt, und dann die Prüfungen der Intelligenz ebenso wie aller in Betracht kommenden Faktoren gemeldet: zunächst die elementaren akustischen Erscheinungen (absolutes Gehör, musikalisches Gedächtnis, Intervallerkennen, Klanganalyse usw.), weiter Transponieren, Prima-vista-Spiel, Partiturlesen. Zum Schlusse wird seine eigene Welt analysiert: sein Improvisieren, Modulieren und Komponieren.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

A. Maeder. **F. Hodler.** Mit 8 Abb. 58 S. gr. 8°. Zürich, Rascher. 1916. geh. 2,70 fr. — Französische Ausgabe von J. Lenoir mit Vorwort von P. Seippel. 64 S. Ebenda geh. 4 fr.

Ferdinand Hodler wird psychoanalytisch „erklärt“, indem M. auf den Gemälden nach Symbolen für Seelisches des Malers spürt. Das Fresko „Rückzug aus der Schlacht von Marignano“ bedeutet für Maeder, dafs der Maler sich aus einer geläufigen Malweise (= Marignano) „zurückzog“ zu einer neuen, vielleicht nicht verheifsungsvollen, die mehr seiner Natur entsprach. Der „Tell“ stelle die Stimmung der Selbstbefreiung vor usw. Die Schrift ist immerhin für die Art interessant, wie sich Leute, die keine Veranlagung und Beziehung zur Kunstwissenschaft haben (oder hat Maeder diese etwa „verdrängt“?), das Kunstschöpfen ausmalen. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Leo Hirschlaff. **Hypnotismus und Suggestivtherapie.** 2. verb. Aufl. X u. 309 S. 8°. Leipzig, J. A. Barth. 1919. geb. M. 11.

Ein kurzes Lehrbuch, das auf eigenen kritischen Studien und Erfahrungen beruht, welche von den üblichen Anschauungen in vielem abweichen. H. hält an zwei sich prinzipiell voneinander unterscheiden-

den Arten der Hypnose fest: Somnambulhypnose und Somnambuloidhypnose. Die Phänomene der ersteren beruhen auf einer pathologischen Dissoziabilität der neuropsychischen Konstitution, wie sie vor allem der Hysterie eignet. Bezeichnend für die somnambul- oder hysterohypnotischen Zustände sind unbeschränkte Suggeribilität, Fehlen spontaner Erscheinungen innerhalb der Hypnose, Möglichkeit eines prompten Erweckens, durch geeignete Suggestionen zu erzielendes absolutes Wohlbefinden. Katalepsie und Flexibilitas cerea kommen nur durch Suggestion bzw. Autosuggestion zustande. Die vielfach angenommenen Mehrleistungen (Kraftsteigerung, Erhöhung der Sinnesschärfe, gesteigerte Luzidität des Erinnerungsvermögens, willkürliche Beeinflussung der vegetativen Funktionen) bestehen nicht oder sind nur scheinbare. Ebensowenig besteht Aufhebung des Bewuſstseins und Herabsetzung der Urteilskraft. Die mancherlei Abweichungen vom Bild der normalen Somnambulhypnose veranlaſsten Verf., vier ausgeprägte Typen der abnormen Somnambulhypnose aufzustellen, die ausschlieſslich bei Hysterischen beobachtet werden und weitgehende Übereinstimmung der hypnotischen und spontanen hysterischen Erscheinungen des betreffenden Falles zeigen. In das Gebiet der abnormen Somnambulhypnosen sind zu rechnen Verminderuug oder Aufhebung der Suggeribilität, Auftreten spontaner Erscheinungen in der Hypnose, Erschwerung des Erweckens, posthypnotische Störungen des Wohlbefindens. — Im Gegensatz zur eigentlichen oder Somnambulhypnose, für die eine tiefgreifende Alteration des Seelenlebens charakteristisch ist, handelt es sich bei der uneigentlichen oder Somnambuloidhypnose um pseudohypnotische Zustände. Diese letzteren zeigen keine spezifische Beeinflussung der Qualität der seelischen Erscheinungen. Sie werden charakterisiert durch die Ruhe der willkürlichen Organe und Konzentration der Aufmerksamkeit verbunden mit Müdigkeitsgefühl und gewisser Illusionierbarkeit. Die Beeinfluſsbarkeit nimmt die Form von Pseudosuggestionen, nicht echten Suggestiverscheinungen an. — Die eigentliche, tiefe Hypnose kommt im wesentlichen nur für experimentelle Einwirkungen in Betracht, die spezifischen Suggestionen sind für die Suggestivtherapie meist wertlos oder schädlich. Das Arbeitsfeld der letzteren sind fast ausschlieſslich die pseudohypnotischen Zustände, die therapeutischen Suggestionen sind also in der Regel Pseudosuggestionen, deren Wesen mit den Faktoren übereinstimmt, die auch in der Psychotherapie angewandt werden. Sie wollen sich nicht an den blinden Glauben der Vp., sondern an deren verständige Einsicht richten, sollen daher entsprechend aktiviert, detailliert und motiviert werden.

Das Buch schildert nach einem einleitenden kurzen historischen Abriſs die Phänomenologie des experimentellen Hypnotismus, bespricht dann die praktische Hypnotherapie, um in den folgenden Kapiteln die Suggestivtherapie der speziellen Krankheitserscheinungen und die therapeutischen Ergebnisse abzuhandeln. Das Schluſskapitel setzt sich mit den Theorien der Hypnose, der Suggestionen und Pseudosuggestionen

kritisch auseinander. Die Ausführungen zeigen überall das Bestreben, die Erklärung der hypnotischen Erscheinungen auf die auch im Wachleben wirksamen und bekannten Gesetze des psychophysiologischen Geschehens zurückzuführen. Sie zeichnen sich durch eine auf dem Gebiet des Hypnotismus ganz besonders wohltuende nüchterne Sachlichkeit aus.

GEORG HENNING (Heidelberg).

A. S. EDWARDS. **An Experimental Study of Sensory Suggestion.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (1), S. 99—129. 1915.

In welcher Weise wirkt eine Suggestion auf die Wahrnehmungsinhalte, ist sie imstande, die Empfindung entgegen dem Reiz zu beeinflussen? In zahlreichen an 10 Vpn. auf den verschiedensten Sinnesgebieten ausgeführten Versuchen ergab sich, dafs in 43% ein positiver Einflufs der Suggestion vorhanden war, in 28% waren die Reizveränderungen, denen die Suggestion erfolgreich entgegenwirkte, sicher überschwellig. Beispiel: Auf dem MARBE-Kreisel wird zu Rot Gelb hinzugefügt, die Vp. bekommt die Instruktion, dafs das Rot bläulich gemacht wird. Die Veränderung wird von Versuch zu Versuch gröfser gemacht. 3 Haupttypen von Suggestionswirkung liefsen sich erkennen: 1. eine motorische, die Vp. hat die Tendenz, „ja“ zu sagen, 2. eine ideatorische und 3. eine sensorische, bei der zweifellos eine Veränderung der Empfindung vorliegt.

KOFFKA (Giefsen).

J. H. CORIAT. **The Meaning of Dreams.** 194 S. gr. 8°. London, Heinemann. 1915. 5 sh.

Eine populäre Darstellung der Traumlehre ganz im FREUDschen Sinne.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

JENÖ KOLLARITS. **Über Traumassimilationen.** *Journ. f. Psychol. u. Neurol.* **23** (5/6), S. 163—170. 1918.

Der Literatur schon bekannte Assimilationen und Verschmelzungen werden geschildert: 1. Aufnahme äufserer Eindrücke (die experimentell nur bei geringer Schlaftiefe vonstatten ging), 2. Veränderung der Traumsituation, 3. Zusammenschweifsung aus mehreren Merkmalen, wo die Tatsache der assoziativen Mischwirkung übersehen wird.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

M. BENTLEY. **The Study of Dreams. A Method Adapted to the Seminary.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (2), S. 196—210. 1915.

Der Schläfer wird zu einer ihm unbekannten, von Nacht zu Nacht wechselnden Zeit aus dem Schlaf geweckt und mufs seine Träume aufschreiben und nach psychologischen Gesichtspunkten analysieren. So wird einiges Material gewonnen.

KOFFKA (Giefsen).

ERNEST JONES. **The Theory of Repression in its Relation to Memory.** *Brit. Jorn. of Psychol.* **8** (1), S. 33—47. 1915.

J. C. FLÜGEL. **Freudian Mechanisms as Factors in Moral Development.** *Ebenda* **8** (4), S. 475—509. 1917.

1. Nach JONES ist die FREUDsche Verdrängung nicht allein in wenigen

auffallenden Beispielen wirksam, wo ein unangenehmes Ereignis abgesperrt wird, sondern sie geht von da auch weiter auf assoziierte Vorstellungen, auf die sich ihr Affekt übertragen hat. Ja Jones geht noch weiter und möchte alles Vergessen überhaupt auf Verdrängung zurückführen. Die Psychoanalyse weise nach, dafs die Zahl der im Unbewufsten gestifteten Assoziationen enorm ist. Auch könne man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs ein Mechanismus, der schon aus anderen Gründen vorhanden ist, nämlich die Verdrängung von unangenehmen Erlebnissen, nachträglich auch für weitere Leistungen gebraucht werde, wo eine Verdrängung sich nützlich erweise, z. B. um überflüssige Assoziationen zu vermeiden. — Demgegenüber erklärt bekanntlich die herrschende Lehre das Vergessen als notwendige Folge der allmählich abnehmenden Stärke der Assoziationen, deren durchaus gesetzmäfsiges Sinken durch Experimente aufser Frage gestellt ist. Gegenüber so fest verankerten Theorien können Wahrscheinlichkeitserwägungen vom Charakter der eben genannten schwerlich auf Beifall rechnen.

2. Nach Freud lassen miteinander kämpfende Tendenzen im Geist verschiedene Arten von Lösungen zu: entweder die Verdrängung, bei der die eine Tendenz einfach aus dem Bewufstsein verbannt wird; ferner die Ersetzung, indem eine Tendenz, die in der ursprünglichen Form nicht durchdringen würde, sich auf einem Umweg durchsetzt; ist dieser Ausweg ein moralisch oder sozial höherstehender, so redet man von Sublimation; endlich den Prozefs der überlegten Wahl. Die Verdrängung hat gewisse Vorteile, da sie nicht selten antisoziale Tendenzen beseitigt. Andererseits wird die so verdrängte Tendenz nicht wirklich überwunden, sondern sucht sich oft später unerwartet wieder ihre Befriedigung; auch absorbiert sie viel Energie, wie die Neurosen im Extrem zeigen; indem sie assoziierte Vorstellungen ihres Gefühlscharakters beraubt, entsteht eine Unfähigkeit, auf viele Dinge normal zu reagieren. Günstiger ist schon der Prozefs der Ersetzung; wenn etwa eine angeborene Grausamkeit sich im Beruf des Soldaten unschädlich auswirken kann. Aber erst, wenn die kämpfenden Tendenzen im vollen Bewufstsein zu einer intellektuell und moralisch befriedigenden Lösung kommen, wird der Konflikt ganz gehoben; bisweilen indem dann eine Tendenz ganz aufgegeben wird, oder indem sich beide teilweise miteinander vereinigen. Voraussetzung einer guten Überlegung ist nur, dafs man sich über die Kraft der Tendenzen nicht selbst täuscht, dafs die Motive nicht blofs bewufst, sondern auch in ihrer Gefühlsstärke in Rechnung gestellt werden.

Flügel betrachtet Verdrängung, Ersetzung und überlegte Wahl als die natürliche Entwicklung des Menschen. Man kann freilich bezweifeln, dafs am Anfang der Entwicklung die Verdrängung stehe, die mit den mehr unbewufsten Triebkräften des Anfangs doch nicht einfach zusammenfällt.

J. Fröbes (Valkenburg).

O. Kinberg. **Kritische Reflexionen über die psychoanalytischen Theorien.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psych.* **37** (3/4). 1917.

Die Ursache für die Verbreitung der Freudschen Lehre wird erörtert. Die theoretischen, psychologischen, psychopathologischen Erklärungen Freuds sind unrichtig; er zeigt einen Mangel an logischer und philosophischer Schulung und an psychologischer sowie biologischer Erfahrung. Aber er wirkte auf viele anregend durch jene — für die praktische Menschenkenntnis und Individualpsychologie sowie für die soziale Psychologie so wichtige — Grundauffassung, dafs alle psychischen Vorgänge psychisch streng determiniert seien.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

O. Pfister. **Psychoanalysis and the Study of Children and Youth.** Translated by F. M. Smith. *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (1), S. 130—141. 1915.

Der Verf. tritt für die Psychoanalyse ein und erörtert kurz die Haupttheorien (Freud, Adler, Jung). Koffka (Giefsen).

Graf Carl von Klinckowstroem. **Neues von der Wünschelrute.** 53 S. gr. 8° Berlin, Fr. Zillesen. 1918.

Der Vorkämpfer der Wünschelrutenfrage gibt hier ein gutes Sammelreferat über die neueren Arbeiten, das im allgemeinen recht vorsichtig gehalten ist und über den Standpunkt gut unterrichtet, der ja durch Grassberger (vgl. das Referat 80, 104) vorwärts gebracht wurde. Nur die psychologische Seite fällt noch etwas stiefmütterlich aus. Der Autor bleibt auf Haenels Position stehen, dafs „eine besondere spezifische Empfindungsqualität dabei mit im Spiele ist", wobei aber Haenel auf überholte Analogien weist und die experimentelle Psychologie vergewaltigt. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

L. J. Martin. **Ghosts and the Projection of Visual Images.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (2), S. 251—257.

Die Fähigkeit, visuelle Vorstellungen in den Raum zu projizieren, wird mit der Disposition zu Erscheinungen von Geistern in Beziehung gesetzt. Koffka (Giefsen).

G. Stanley Hall. **Thanatophobia and Immortality.** *Amer. Journ. of Psychol.* 26 (4), S. 550—613. 1915.

Ein sehr interessanter Aufsatz der Todesfurcht und Unsterblichkeitslehre aus bio- und phylogenetischem, philosophischem und soziologischem Standpunkt behandelt. Koffka (Giefsen).

Georg Lohmer. **Über graphologische Kennzeichen des Schwachsinns.** *Arch. f. Psych. u. Nervenkr.* **53.** 1914.

— **Über graphologische Kennzeichen des Schwachsinns.** *Ebenda* 55 (3). 1915.

Kennzeichen der Schrift von Schwachsinnigen sind: 1. grofse Getrenntheit der Schrift. 2. Tremor verschiedenen Grades; beides nimmt mit zunehmender Verblödung zu. 3. schulmäfsige Schrift. 4. Abweichung von der Geraden in Zeilenführung und Buchstabenbildung. 5. Ataxie der Wort- und Satzelemente und zwar: Wiederholungen oder Auslassungen von Letternteilen, ganzen Buchstaben, Silben, Worten, sowie

unverständliche Wortgebilde. 6. Mangelhafte oder fehlende Interpunktion. Die zweite Arbeit prüft die leichteren Schwachsinnsgrade, die entsprechend geschildert werden. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

LEOPOLD STEIN. **Beobachtungen beim Wiederaufbau der Sprache Aphatischer.** *Monatsschr. f. Ohrenheilk.* 51 (1/2). 1917.

Dafs sich beim Wiederaufbau keine neue Sprache bildet, geht daraus hervor, dafs ein Patient (Rumäne) beim Vorsprechen der Schriftsprache im Dialekt nachsprach. Das wird für die Ansicht von FRÖSCHELS (*Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.* 1915, Nr. 4) herangezogen, dafs bei der Heilung entweder die linke Hemisphäre selbst wieder erzogen wird, oder dafs rechts primäre Sprachbahnen und Regionen vorhanden sein müssen, die mit linken in Verbindung stehen, die aber durch die Erkrankung abgeschlossen wurden. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

W. MORGENTHALER. **Übergänge zwischen Zeichnen und Schreiben bei Geisteskranken.** Mit 22 Abbildungen. *Schweiz. Arch. f. Neur. u. Psych.* **3**, S. 255. 1918.

Das Schreiben wird definiert als Ausdruck von Psychischem durch den Inhalt von Schriftzeichen, das Zeichnen als Ausdruck von Psychischem durch Formen (und Farben). Übergänge vom Zeichnen zum Schreiben kommen zustande dadurch, dafs Zeichnungen in eine Bilder- und von da in eine Buchstabenschrift übergehen. Es ist das der natürliche phylogenetische und ontogenetische Entwicklungsgang der Schrift (Aufbau). Übergänge vom Schreiben zum Zeichnen, d. h. entgegengesetzt der natürlichen Entwicklung kommen zustande durch allmähliche Verschiebung des Interesses vom Inhalt auf die Form der Schrift und weiter durch Ausgestaltung der Schriftteile zu eigentlichen Zeichnungen (Abbau). Die Untersuchung von 77 Fällen, deren graphische Produkte Übergänge zwischen Zeichnen und Schreiben aufweisen, kommt dann zum Hauptergebnis, dafs in den graphischen Produkten der Geisteskranken sich viel häufiger Übergänge vom Schreiben zum Zeichnen, als solche vom Zeichnen zum Schreiben finden, d. h. „die Rückschläge, oder die Erscheinungen des Abbaues überwiegen bei weitem diejenigen des Aufbaues. Später wird dieses Ergebnis dann erweitert zum Satz: „Schädigungen der Psyche, wie es z. B. die Geisteskrankheiten sind, haben die Neigung, in den graphischen Produkten Rückschlagserscheinungen hervorzurufen“; ähnliche Erscheinungen rufen wahrscheinlich auch andere Schädigungen — Alkohol, Ermüdung usw. — hervor. Eine Reihe von Einzelergebnissen sind im Original nachzulesen.

Eigenbericht.

ERWIN STRANSKY. **Angewandte Psychiatrie.** Motive und Elemente zu einem Programmentwurf. *Allg. Zeitschr. f. Psychiatr.* **74**.

Das Neuland der angewandten Psychiatrie sieht der Verf. in einer zu erzielenden forensischen Stellung; bei welcher der Psychiater auf die Rechtsprechung im Geiste des Gesellschaftsschutzes und der Rassenhygiene einen leitenden Einflufs nimmt. Weiter soll der Psychiater als

Berater und Sachverständiger alle Lebensformen und Phasen des einzelnen wie der Gesellschaft, beim Kranken wie beim Gesunden, beeinflussen (Erziehung, Ehefrage, soziale und nationale Aufgaben, Menschenhochzucht, psychische Hygiene und Eugenik, praktische Politik), und zwar letztere durch Eindringen in psychische Epidemien, Rassen- und Völkerpsychologie. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

WILHELM SPECHT. **Zur Pathologie des Realitätsbewufstseins.** *Zeitschr. f. Pathopsychol.* **3** (3), S. 363—372. 1917.

Die Störung oder der Ausfall des Realitätsbewufstseins wird an einem Psychopathen mit gesteigertem Heimweh (einem Fahnenjunker mit stark ausgeprägter Phantasie und Wachträumen) geprüft, der alles um sich so wahrnimmt, als ob es gar nicht wirklich sei; ja diese Unwirklichkeit bezog sich auch auf Vorstellung, Erinnerung und das Ich, insofern ihm alles das nur als Bild erscheint. Die Störung liegt nicht in der Urteilssphäre, auch macht er richtige Unterschiede zwischen Wahrnehmung und Vorstellung. S. nimmt an, „dafs aus dem Gehalt der Wahrnehmungen etwas ausfällt"; dieser Ausfall läfst die Dinge als unwirklich erscheinen, und dabei ist „dieses Etwas ein asensueller und alogischer, aber anschaulicher Bestandteil der Wahrnehmung", nämlich das „anschauliche Phänomen des Wirklichseins oder der Realität". Dafs das Wirklichsein der Aufsenwelt mit den Sinnesinhalten selbst, ihrer Fülle und Lebhaftigkeit gegeben sei, weist S. als irrig ab, sondern „das Wirklichsein ist ein anschaulicher Gehalt der Wahrnehmung". Leider geht S. gar nicht auf die dem Patienten unwirklich erscheinenden Vorstellungen ein; der Unterschied zwischen Erinnerung und Phantasievorstellung bleibt damit unerklärt.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

J. BERZE. **Zur Psychologie der Eigenbeziehung.** *Zeitschr. f. Pathopsychol.* **3** (3), S. 271—297. 1917.

B. verteidigt seine Theorie: „der Beziehungswahn des Paranoikers hat seine Grundlage in einer Störung des Wahrnehmungsvorganges, welche es mit sich bringt, dafs den Ergebnissen der neuvorbereiteten Wahrnehmung (‚Apperzeption bei zuvor passiver Bewufstseinslage' oder kurz: ‚passive Apperzeption' WUNDTS) ein pathologischer Akzent anhaftet, der eben die Deutung des Wahrgenommenen im Sinne des Beziehungswahnes bedingt". Einmal setzt er sich mit HEVEROCH auseinander, der seinerseits findet, „dafs der Kranke eine auf seine Person zielende Beziehung merkt und von ihrer Existenz überzeugt ist, ob zwar keine solche Beziehung existiert; er findet einen kausalen oder finalen Nexus dort, wo er nicht existiert". Zweitens erörtert er PICKS Ansicht, der von dem Momente ausgehe, dafs der Kranke in vielem der Umwelt ein Zeichen sieht, eine Bedeutung merkt, die alsbald eine Beziehung auf ihn erlangt, wobei der Affektzustand die Möglichkeit von Beziehungen stifte und betone. B. will eine Annäherung und Einigung der Ansichten, wobei er selbst über den Weg Zugeständnisse macht, auf welchem die

Apperzeptionsstörung zur Eigenbeziehung führt. Jetzt wird nämlich das Moment der Unsicherheit bei der Erfassung des Wahrnehmungsgegenstandes in den Vordergrund geschoben, während er früher einen pathologischen Akzent vom Wahrnehmungsvorgang auf den Wahrnehmungsgegenstand übergehen liefs, auch gibt er jetzt die Anlehnung an die WUNDTschen Begriffe auf. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

GANTER. **Ein epileptisches Mädchen als Rechenkünstlerin.** *Allg. Zeitschr. f. Psychiatr.* **73** (6).

Eine 24jährige Epileptische, die sich früher nicht mit Rechnen beschäftigte, deren Krampfanfälle seit der Kindheit aber bei sonstiger geistiger Schwäche das Zahlengedächtnis nicht alterierten, wurde zufällig als Rechenkünstlerin entdeckt. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

JUQUELIER et VINCHON. **Les limites du vol morbide.** 280 S. gr. 8°. Paris, Alcan. 1914. geh. 3,50 fr.

— **L'histoire de la kleptomanie.** *Rev. de psychiatr. et de psychol. exper.* **18**, S. 47—64. 1914.

Eine grofse Zahl Kleptomaner (internierte Geisteskranke im Seinedepartement) wird untersucht. Die Autoren treten für eine unnachsichtige gesetzliche Bestrafung der psychiatrisch einfacheren Fälle (Abulische, Impulsive, Perverse) ein, zumal diese der Bestrafung zugänglich seien. Nur die wirklich ganz Geisteskranken sollen ausschliefslich unter psychiatrischen Gesichtspunkten bewertet werden.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

GEORG BUSCHAN. **Zur Diagnose der Epilepsie.** *Deutsche militärärztl. Zeitschrift* **46** (21/22). 1917.

HEINRICH HERSCHMANN. **Auslösung epileptischer Anfälle durch Faradisation.** *Münchner med. Wochenschr.* 1917, Nr. 25, feldärztl. Beilage.

Von 19 Epileptikern konnte B. bei 6 einen epileptischen Anfall durch Injektion von 0,05 g Kokain (nach WAGNER v. JAUREGG) erreichen, bei 2 ergab sich ein Dämmerzustand, bei 5 Kopfschmerzen. — H. erzielte sehr leicht durch Faradisation bei Epileptikern typische Anfälle, ebenso in 2 hysterischen Fällen, auch bei Neurotikern. Der erzeugte Schmerz und die Affektspannung lösen die Konvulsionen aus.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

ERNST SIMMEL. **Kriegsneurosen und „psychisches Trauma".** Ihre gegenseitigen Beziehungen dargestellt auf Grund psychoanalytischer, hypnotischer Studien. Mit einem Geleitwort von ADOLF SCHNEE. 84 S. gr. 8°. Leipzig-München, Otto Nemnich. 1918.

Hysterie, Neurohysterie, Neurose, Neuropsychose, Neurasthenie „sind eine Krankheit in ihren verschiedenen Abstufungen. Sie beruhen sämtlich auf einer seelischen Veränderung der Persönlichkeit, die ihren Grund in einer Spaltung derselben hat". Die Soldaten werden hypnotisiert, psychoanalytisch beeinflufst, müssen ihre Träume aufschreiben und

auf deren einzelne Teile die erste Reproduktion melden. Die Schrift bleibt ganz im FREUDschen Rahmen. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

EDGAR MICHAELIS. **Zur Kenntnis der psychischen Erkrankungen bei Kriegsteilnehmern.** *Klinik f. psych. u. nerv. Krankh.* **9** (4), S. 349—379. 1916.

Hier handelt es sich um die lückenlose Beobachtung und ganz allmähliche Gesundung einer wirklichen Kriegspsychose. Ein derber, erblich nicht belasteter bayrischer Bauer aus gesunder Familie (nur Armschuſs) erleidet eine Psychose (Apathie, Abulie, Katalepsie, zeitliche und örtliche Unorientiertheit, Bewuſstseinsspaltung, keine Krankheitseinsicht, unsinnige Antworten, sofern überhaupt geantwortet wird, Vorbeireden, Verdichtung und Verquickung der Ideen wie bei Dementia praecox, Unfähigkeit einen sinnvollen Satz zu denken, schreibt sinnloses Geschreibsel usf.). Die allmähliche Entwicklung bis zur völligen Heilung, das Wiederauftauchen der verschiedenen Faktoren bietet ein interessantes psychologisches Bild. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

K. ULRICH. **Eine neue Methode zur Diagnose, Therapie und Demonstration psychogener Stimmstörungen.** *Arch. f. Laryng. u. Rhinol.* **31** (2). 1917.

Der aphonische Patient muſs lesen, während in jedem Ohre ein BÁRÁNYscher Lärmapparat funktioniert. Die Aufmerksamkeit des Patienten richtet sich nun auf den starken Lärm, der ihm die Kontrolle über seinen Stimmapparat verlieren läſst, und der vorher Aphonische liest nun überlaut vor. Damit ist zugleich die hysterische Natur dieser Erscheinung erwiesen. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

MOLLWEIDE. **Der sensorisch-motorische Dualismus Griesingers als funktionelle Grundlage geistiger Erkrankungsformen.** *Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr.* **35** (1/2). 1916.

Die Gliederung in ein sensibles und motorisches Teilgebiet gilt auch wohl für diejenigen Hirnrindenabschnitte, in denen die den höheren geistigen Funktionen zugeordneten körperlich-materiellen Vorgänge lokalisiert sind. Das folgert M. als Gemeinsames aus zahlreichen Krankheitsbildern. Im Sinne dieses Dualismus fuſse manisch-depressives Irresein in funktioneller Erkrankung vom Charakter der Übererregbarkeit: depressive Phasen beträfen das psychosensorische, manische Phasen das psychomotorische Gebiet, Mischformen beide zugleich. Eine ähnliche dualistische Gliederung wäre bei Dementia praecox möglich; dabei sei der Unterschied zwischen manisch-depressivem Irresein und Dementia praecox nicht in der Lokalisation, sondern in andersartigen pathologisch-physiologischen Vorgängen zu suchen. Dieses dualistische Organisationsprinzip wird auch noch auf andere Krankheitsbilder als möglich angewandt. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

Carveth Read. **Psychology of Animism.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (1), S. 1—32. 1915.

— **The Relations between Magic and Animism.** *Ebenda* 8 (3), S. 285—316. 1916.

— **On the Differentiation of the Human from the Anthropoid Mind.** *Ebenda* 8 (4), S. 395—422. 1917.

1. Von den Themata dieser Aufsätze möge eine kurze Inhaltsangabe genügen. Die Neigung, allen möglichen Dingen Bewufstsein zuzuschreiben, die beim Kind mehr als Spiel gemeint ist, wird vom Wilden dann angewandt, wenn besondere Gründe sie befürworten. Die Annahme von Seelen wird ganz nach Spencer und Tylor durchgeführt. Die sonstigen Geister entstehen zum Teil aus Seelen, zum Teil aus Analogie zu diesen.

2. Wundt nahm an, dafs die anfängliche Zauberei im Sinn einer Fernwirkung der Seelen aufeinander später in die geheimnisvolle direkte Magie überging, indem die Wirkung der Seele vergessen wurde; das scheint Read unbewiesen zu sein. Er hält umgekehrt, dafs die Magie vom Animismus adoptiert wurde, indem sie so verständlicher wurde. Mit der Ausbreitung des Animismus werden magische Riten oft zu religiösen. Auch besteht ein mannigfacher Zusammenhang der Geister mit der Magie, indem Geister durch Magie tätig sind oder durch sie beherrscht werden. — Den Ableitungen dieser Art ist schon oft entgegengehalten worden, dafs sie einen zu aprioristischen Charakter tragen; es werde aus dem Tatsachenmaterial eine geschichtliche Reihe konstruiert, wie sie sonstigen Vermutungen des Forschers am besten entspricht und zum gewonnenen Schema eine glaubliche psychologische Ableitung ersonnen. Zu verläfslicheren Theorien können wir erst kommen, wenn, wie es etwa die kulturhistorische Methode im Sinne Graebners unternimmt, zunächst aus anderen objektiven Kriterien die historische Aufeinanderfolge der Kulturen und Überzeugungen festgestellt ist.

3. In noch höherem Grad, als vorher, eignet der konstruktive Charakter dem Herleitungsversuch des Menschengeschlechtes. Die entscheidende Wendung vom affenähnlichen Vorfahr zu allen Kulturleistungen soll die Vereinigung zu Jägertrupps gebracht haben. Bei diesen ist das Töten der Beute nötig und entwickelt sich dadurch die Angriffslust überhaupt. Die Länge der Kindheit beim Menschen sorgte für die Konstanz der Herde, womit die Sympathie zu den Genossen in Verständnis, Gefühl und Handlung wuchs. Der Jagdtrupp strebte notwendig nach ausschliefslichem Besitz seines Jagdreviers; er braucht Führer, denen er folgt; die Jagd verlangt den Gebrauch der List und Kunstfertigkeiten, was den Verstand entwickelt; die schon sonst bei Tieren vorhandenen Rudimente der Sprache finden hier ihre passendste Ausbildung usw. Ob wirklich, wie Read annimmt, ein Schimpansengeist unter den Bedingungen jagender Wölfe sich zu menschlicher Leistung aufschwingen konnte und mufste, können wir hier nicht untersuchen. Sonderbar bleibt dann jedenfalls, um nur eines zu erwähnen, dafs auch die klügsten Tiere in der Gesellschaft und unter dem Unterricht des

Menschen nicht weiter kommen und das nicht erreichen, was ein verwahrlostes Kind mit Leichtigkeit erringt. J. Fröbes (Valkenburg).

Fritz Byloff. **Über den Beweggrund der Fahnenflucht (Desertion).** *Arch. f. Kriminol.* 69 (3/4), S. 161—185. 1918.

Die psychologisch schwierige Lage gegenüber der österreichischen Spruchpraxis wird zunächst dargelegt. Die mannigfachen Desertionsformen mit Aufenthalt im Inland sind nach den gewählten Mitteln zu beurteilen. Der (sich aus intelligenten Verbrecherkreisen rekrutierende) intelligente Deserteur bleibt in Uniform und benutzt die militärischen Einrichtungen nach Art des Hochstaplers, während der weniger intelligente die Uniform (oft wegen äufserer Schwierigkeiten) ablegt, ohne dafs letzteres eine „echte" Desertion verbürgt. Hauptmotiv der Desertion sind die (von der Psychiatrie selten erfafsbaren) Minderwertigkeitsformen und antisozialen Veranlagungen. Fast immer sind die Deserteure vorbestraft, meist wegen Diebstahls; Verbrecher ins Heer einzureihen, hat keinen Sinn, weil sie doch rasch desertieren. Prinzipiell wird die Frage bei den Zigeunern und Landstreichern, die hohe Prozente stellen. Der Zigeuner ist zum Kampf unbrauchbar (nur als Kundschafter), feig, wehleidig, körperlich nicht widerstandsfähig, bei der ersten Gelegenheit desertiert er. Da er sich weder zum Soldaten noch zum Staatsbürger eignet, ist die Frage nur prinzipiell zu lösen. Heimweh, Furcht vor Strafe usw. treiben unüberlegte Köpfe oft zur vorübergehenden Entfernung, die automatisch zur dauernden wird; sie sind milder zu beurteilen. Interessante Einzelfälle sind eingeflochten.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Peretti. **Von der Übertragung religiös-überspannter und theosophischer Ideen und von einer Gruppe „wahrer Menschen".** *Allg. Zeitschr. f. Psychiatr.* 74.

Diese massenpsychologische Studie erörtert die Grundbegriffe (Nachahmung, Suggestion, psychische Epidemien, Rolle des Affekts) und gibt dann einen ausführlichen theosophischen Fall, der sich um einen geisteskranken Magnetopathen kristallisiert; es handelt sich nicht um eine dynamische Massenerscheinung, sondern um eine statische Gemeinde.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Karl Haase. **Der weibliche Typus als Problem der Psychologie und Pädagogik.** 90 S. gr. 8°. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner. 1915. geh. 2 M.

Die Schrift arbeitet zwar nicht das gesamte bisherige Material durch, ja H. findet, dafs die heutige Jugendpsychologie sich ausschliefslich auf die Knaben erstrecke, auch tritt die Erfassung des weiblichen Typus durch Vergleichung aller Entwicklungsstadien bei ihm etwas in den Hintergrund. Er selbst zielt mit den verschiedensten theoretischen Forschungsmitteln auf die Erfassung der höheren geistigen Prozesse

ab und hebt sich hierbei recht vorteilhaft gegen die bisher festgestellten „Geschlechtsunterschiede“ im Riechen, Schmecken u. dgl. ab. In dieser Hinsicht ist das Schriftchen reich an theoretischen Gesichtspunkten.

HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

M. v. PFAUNDLER. **Körpermafsstudien an Kindern.** Mit 5 Textabb. u. 8 Taf. 147 S. gr. 8°. Berlin, J. Springer. 1916. geh. 4,80 M.

E. SCHLESINGER. **Das Wachstum der Knaben und Jünglinge vom 6. bis 20. Lebensjahr.** *Zeitschr. f. Kinderheilk.* **16** (3/4), S. 265. 1917.

Der Vertreter der Kinderheilkunde an der Münchner Universität gibt hier eine fruchtbare, vorsichtige und exakte Durchleuchtung des Themas. Zunächst werden die dem GAUSSschen Gesetze gehorchenden Variationen der Körperlänge und des Körpergewichtes erörtert. Bemerkenswert ist die Auswertung der bekannten Tatsache, dafs die Kinder aus sozial tieferen Schichten kleiner sind: trotzdem ist ihr Körpergewicht gröfser, insofern Arbeiterkinder breiter gewachsen sind. Die gröfsere Körperhöhe der Kinder wohlhabender Kreise wird von PF. durch eine vorzeitige Reife infolge gröfserer Pflege erklärt. Gegen ihn wendet SCH. hier ein, dafs die Gröfse der Kinder wohlhabender Kreise normal sei, während ihr geringeres Gewicht im Verhältnis zur Gröfse ein Rückstand gegenüber den Kindern minderbemittelter Kreise bedeute, wozu ihn 10000 Beobachtungsfälle an Schülern veranlassen. Folgen wir hier dem Gange des Buches von PF. weiter: in interessanter Weise analysiert er dann die Wachstumskurve, die keine Parabel ist, sondern für die er einen neuen Ausdruck findet, weiter die Körperoberfläche (mit neuem Mafsverfahren) und das energetische Oberflächengesetz. Ein Volumenometer für Säuglinge wird beschrieben. Mit tiefgehender Kritik, auf experimentellem, medizinischem und mathematischem (Theorie der Kollektivgegenstände) Wege werden altüberlieferte Sätze und Zahlenwerte geprüft, wobei manches umfällt und viel Neues sowie neue Problemstellungen zutage kommen. HANS HENNING (Frankfurt a. M.).

N. CAREY. **Factors in the Mental Processes of School-Children. II. On the Nature of Specific Mental Factors.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (1), S. 70—92. 1915.

— **III. Factors Concerned in the School-Subjects.** *Ebenda* 8 (2), S. 170—182. 1916.

1. Für 5 Klassen einer Volksschule werden für eine gröfsere Zahl geistiger Leistungen die Korrelationen festgestellt, auf ihre Zuverlässigkeit geprüft, der allgemeine Intelligenzfaktor eliminiert und so die spezifischen Korrelationen zwischen den einzelnen Fähigkeiten erhalten. Es fand sich hier kein gemeinsamer Faktor von der Natur der Fähigkeit bei den sinnlichen Unterscheidungen, wohl aber ein kleiner beim Gedächtnis. Weiter besteht kein spezifischer Faktor zwischen einfachem Sinnes- und komplexem Wortgedächtnis desselben Sinnes. Bei gleichem

Sinn besteht ein kleiner spezifischer Faktor zwischen Unterscheidung und Gedächtnis. Beim Wortgedächtnis sind die Korrelationen zwischen verschiedenen Arten der Darbietung des Stoffes ziemlich hoch; ihr Unterschied reduziert die Korrelationen weniger, als der des Inhaltes. Vgl. auch den ersten Teil dieser Arbeit, der hier 79, 288 angezeigt wurde.

2. Zwischen den einzelnen Schulfächern einer Volksschule werden bei etwa 500 Kindern die Korrelationen aufgesucht und darauf die Korrelationen der Korrelationen bestimmt. Die gefundenen Werte stimmen mit keiner der bisher vorgebrachten Theorien vollständig. Nimmt man indessen neben einem allgemeinen Faktor noch einige spezifische an, die einzelnen Leistungen gemeinsam sind, so paſst die Tabelle befriedigend. So wurde ein ziemlich groſser spezifischer Faktor motorischer Natur festgestellt, der auf Geschicklichkeit der Bewegung hinweist. Auch für Aufsatz, Lesen und Buchstabieren fand sich ein, wenn auch kleiner, Faktor. J. Fröbes (Valkenburg).

Godfrey H. Thomson and Frank W. Smith. **The Recognition Vocabulary of Children.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (1), S. 48—51. 1915.

— and J. Ridley Thompson. **Outlines of a Method for the Quantitative Analysis of Writing Vocabularies.** *Brit. Journ. of Psychol.* 8 (1), S. 52—69. 1915.

Der Wortschatz aller Wörter, die man versteht, läſst sich nach einer Methode von Kirkpatrick so untersuchen, daſs man eine gröſsere Anzahl zufällig aus dem Wörterbuch genommener Wörter auf ihr Verstandenwerden prüft, und den gefundenen Prozentsatz auf die Wörter des Wörterbuches umrechnet. Bei einer solchen Untersuchung von etwa 470 Kindern zwischen den Jahren 9—14 erwiesen die $9^1/_2$ jährigen Knaben Verständnis für 14,7 %, die Mädchen für 14,6 %; die $13^1/_2$ jährigen Knaben für 20,7 %, die Mädchen für 19,0 %.

2. Wesentlich schwerer ist die Feststellung des Wortschatzes, den ein Schriftsteller wirklich benutzt, wenn man nicht sein ganzes Werk durchzählen will. Der Gedanke der Prüfung ist der: wenn man beginnt, alle vorkommenden Wörter eines seiner Werke durchzuzählen, so findet man anfangs jedes Wort neu; je weiter man aber kommt, desto mehr Worte sind schon dagewesen. Die Kurve, deren Abszissen die durchgezählten Worte und deren Ordinaten die neuen Worte sind, erhebt sich also anfangs mit einer Steigung von 45°, wird aber dann immer mehr konkav und nähert sich asymptotisch einer Parallelen zur Abszissenachse. Es handelt sich also darum, aus einer beschränkten Durchzählung nach dem Gesetz der Kurve den Grenzwert zu berechnen. Dafür werden Formeln abgeleitet, deren Brauchbarkeit allerdings noch genauer zu beweisen sein wird. J. Fröbes (Valkenburg).

G. E. Johnson. **Education through Recreation.** 94 S. gr. 8°. Cleveland Foundation. 1916.

C. H. Judd. **Measuring the Work of the Public Schools.** 290 S. gr. 8°. Cleveland Education Survey. 1916.

Die städtische Abteilung für körperliche Erziehung und Erholung wird in der ersten Schrift erörtert, wobei wir genau über die verschiedensten, dort üblichen Spiele unterrichtet werden, die auch statistisch ausgewertet sind.

Die zweite Schrift gibt eine grofse Enquete über die Leistungen in den Schulen von Cleveland, die den Pädagogen mehr interessieren, als dafs psychologisch Neues herauskäme.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Ch. Herbert Elliott. **Variation in the Achievements of Pupils.** 114 S. gr. 8°. New York, Teachers College. 1914. 1 M.

Die Frage wird erhoben, ob eine Beziehung zwischen Schulleistung und Anzahl der Schüler in der Klasse bestehe, aber E. gibt keine Antwort, sondern will eine experimentelle Prüfung anregen.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Th. Ziehen. **Einige Ergänzungen zu den Methoden der Intelligenzprüfungen.** *Arch. f. Psych. u. Nervenkr.* 59 (2/3), S. 493—500. 1919.

Mitteilung einiger Ergänzungen der üblichen Intelligenzprüfungen, die sich an frühere Arbeiten des Verf.s ergänzend anschliefsen. Zur Sprache kommen Abänderungen in der Paarwörtermethode bei der Gedächtnisprüfung, Vorschläge zur Prüfung der „Differenzierungsfunktionen“, Einteilungsprinzipien der Assoziationen, ergänzende Bemerkungen zur Ebbinghausschen Probe (Kombinationsprüfung) und zur Bourdonschen Probe (Aufmerksamkeitsprüfung). Georg Henning (Heidelberg).

Ackerknecht. **Das Lichtspiel im Dienste der Bildungspflege.** Handbuch für Lichtspielreformer. 162 S. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung. 1918. Geh. 3,60 M.

Es ist eine Freude, dieses Buch anzuzeigen und eine Pflicht, recht eindringlich darauf aufmerksam zu machen. Es ist gedacht als eine Art Handbuch für alle, denen es ernstlich darum zu tun ist, an der Lichtspielreform mitzuarbeiten. Es genügt jenem Zwecke, indem es die Ergebnisse eines vom Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht im Frühjahr 1917 in Stettin veranstalteten Lehrganges „Das Lichtspiel im Dienste der Schul- und Volksbildung“ zusammenfafst und am Schlufs ein sehr fleifsig zusammengetragenes und knapp über den Inhalt referierendes Literaturverzeichnis wiedergibt. — Im ersten Teil des Buches wird ein historischer Rückblick auf die deutschen Bestrebungen zur Reform des Lichtspieles bis zur Gründung des „Bilderbühnenbundes deutscher Städte“ angestellt, dessen Satzungen mitgeteilt werden. An-

hangsweise ist eine Arbeit von K. Schnalle über die Technik und Verwaltung der Lichtspielbühne wiedergegeben.

Das Hauptstück des Buches aber bilden die Untersuchungen Ackerknechts zur Psychologie und Pädagogik des Lichtspieles. Die seelische Eigenart aller Lichtspielwirkung liegt im Gefühlsmäſsigen, weil alle Bewegungsreize — bekanntlich nicht nur die optischen — starke Gefühlswirkungen auslösen. Für das belehrende Laufbild gilt daher, daſs es berufen ist, „unser Gefühlsverhältnis zur Natur, zur Welt der Wirklichkeit überhaupt zu erweitern und zu vertiefen". Die mikroskopisch wahrnehmbaren Vorgänge, die mit bloſsen Augen sichtbare Tierwelt, die Menschenwelt, die Industrie, die sozialen und staatlichen Einrichtungen, die Landschafts- und Städtebilder geben, immer auf besondere Weise, reichste Gelegenheit, bloſse Wissensstoffe „interessanter" zu machen, eben unser Gefühlsverhältnis zu den einzelnen Wissenstatsachen zu beleben und zu vertiefen. Durch geeignete Hilfen wie Zusammenziehung zeitlicher Abläufe (Aufblühen von Blumen, das Keimen usw.), Zerdehnung der Bewegung (Gangarten schneller Tiere, Flug der Vögel usw.), graphische Darstellung von erschlossenen Bewegungen (lebende Karten) kann jene Wirkung noch bedeutend gesteigert werden. Die Heranziehung des Stehbildes und des gesprochenen, erklärenden und verbindenden Wortes ermöglichen umgekehrt eine entsprechende Wirkung auf die Verstandestätigkeit (Gedächtnis, Begriffsbildung). Solche Schaffung des Gleichgewichtes zwischen Gefühls- und Verstandeswirkungen ist namentlich beim Kinde erforderlich. Das Laufbild erzählt und wirkt synthetisch, des Stehbild schildert und wirkt analytisch. Deswegen wird die Einordnung des so kombinierten belehrenden Laufbildes in den Lehrplan, zuletzt ein eigenes Schullichtspiel Erfordernis.

Der Abschnitt über das Lichtspiel im Dienste der Unterhaltung erscheint uns der gedankenreichste des Buches. Keine Lichtspielreform vermag ihr Ziel zu erreichen, wenn sie nicht gerade auf dem Gebiet der Filmbelletristik gesunde Zustände zu schaffen imstande ist. Dabei gilt es in besonderem Maſse, alte Vorurteile neu zu prüfen und sich vor utopistischen Forderungen zu hüten. Wer verlangt, daſs es keinen Kinoschund mehr geben dürfe, stellt eine utopistische Forderung, wer nur „künstlerisch vollwertige" Filmbelletristik zeigen will, macht sich des Mangels an praktischer Einsicht in die wirtschaftlichen und technischen Verhältnisse der Lichtspielbühne stark verdächtig. Ebensowenig als eine Volksbücherei nur belehrende Bücher verleihen darf und nur künstlerisch vollwertige Belletristik aufnehmen kann, ebensowenig darf man die Filmbelletristik abschaffen wollen. Erstens kann man es praktisch nicht und zweitens darf man es nicht, weil sie einem tiefen Bedürfnis entspringt. „Der Hunger nach gefühlsmäſsigem Erleben, der bezeichnenderweise vor allem die Groſsstädter in die Kinos treibt, ist an sich keine moralische Krankheit. Wir müssen ihn vielmehr als eine natürliche, triebhafte Gegenwirkung gegen die immer ausschlieſslichere

Anspannung des logischen, des rechnenden Vermögens durch die meisten, von Haus aus mechanischen (besonders industriellen) oder durch den Zerfall des Patriarchalismus ihrer familiären Gemütswärme beraubten (besonders handwerklichen, kaufmännischen und dienstbotlichen) Berufe verstehen und pfleglich behandeln."

Die Frage nach der künstlerischen Wirkung eines belletristischen Bewegungsbildes führt den Verf. zu grundsätzlichen Untersuchungen über Hauptprobleme neuzeitlicher Volkserziehung und Bildungspflege überhaupt. An Hand einer ebenso einfachen als instruktiven graphischen Darstellung zeigt er seine unter entwicklungsgeschichtlicher Einstellung gewonnene „Gliederung und Schichtung der Werteinheiten, mit denen wir auf dem Gebiet der Belletristik unsere volkserzieherische Praxis bestreiten". Er unterscheidet eine vorkünstlerische (moralisch einwandfreie und unmoralische Unterhaltung) und eine künstlerische (Kunstwerke und Unkunst) Entwicklungsstufe. Der Volkserzieher wird kombiniert werden müssen, indem er in der vorkünstlerischen Entwicklungsstufe den Weg zum Ziel, in der künstlerischen aber das Ziel selbst vor sich sieht. — Die künstlerische Wirkung eines belletristischen Bewegungsbildes hängt ab vom Charakter der durch dasselbe ausgelösten Spannung (stoffliche und formale Spannung) und von den moralischen Absichten des Dichters. Die weitere Untersuchung wesentlicher Merkmale der Filmkunst führt zu höchst interessanten Vergleichungen zwischen Lichtspiel und gedruckter illustrierter Belletristik. Bei grundsätzlicher Anerkennung der Möglichkeit einer eigenen Lichtspieldichtung („Bilderzählungen", „in Bildern dichten") gibt der Verf. zu, dafs es sich in der Regel beim belletristischen Laufbild wie beim illustrierten belletristischen Buch um eine Mischform von bedingtem Kunstwert handeln wird. Die Tatsache der Illustration auch der Wortdichtungen bedeutet stets eine Überschreitung wirklicher Kunst, aber so wenig man die bühnenmäfsige Darstellung des klassischen Dramas als ästhetische Mischform wird grundsätzlich ablehnen wollen, ebensowenig darf der Volkserzieher das belletristische Lichtspiel verwerfen. Er wird es vielmehr dulden müssen und mit allen Mitteln daraufhin zu wirken versuchen, dafs diese Übertragungsart eines Stoffes auf geschmacklich einwandfreie Weise geschehe. Dabei gilt es besonders auch, den herrschenden zuchtlosen Materialismus der Kinoschauspieler (Gebärden, Atemziehen, Augenrollen, Stirnerunzeln) zu bekämpfen.

Die Verwendung des Stehbildes ist im Gegensatz zum belehrenden belletristischen Laufbilde nur in sehr beschränktem Mafse heranzuziehen, dagegen ist trotz gewissen Schwierigkeiten dem begleitenden, erklärenden Worte eine erhöhte Bedeutung zuzumessen, indem es den Spannungsreiz der Handlung zu modulieren, zu steigern oder zu mildern vermag. Das beste Hilfsmittel jedoch, dem belletristischen Laufbild zur beabsichtigten Wirkung zu verhelfen, ist „wegen ihrer aufserordentlichen Fähigkeit, Gefühlsdispositionen zu schaffen" die Musik. —

Die Abhandlung Ackerknechts hat neben ihrem Verdienst, kompli-

zierte psychologische Probleme klar formuliert zu haben, ihre ganz besondere Bedeutung für den Volkserzieher. Für ihn besteht ein lang und schwer empfundenes Bedürfnis nach derartigen exakten Begriffsabgrenzungen (z. B. Kunst, Kitsch, Schund). Es war so notwendig, dafs der Verf. den Unterschied zwischen dem Standpunkt des Kunsttheoretikers (L'art pour l'art) und dem des praktisch gerichteten Volkserziehers darstellt, dartut, dafs es sich für den letzteren in Verfolgung des Erziehungszieles eben immer auch um die Auswahl der geeigneten Erziehungsmittel handelt .... „als Erziehungs m i t t t e l wird er aber auch die einer unreiferen Entwicklungsstufe gefühlsgemäfsen, geschmacklich nicht einwandfreien Laufbilder grundsätzlich heranziehen müssen, soweit sie nicht zum eigentlichen Schund gehören. Die Bezeichnung Schundfilm aber kommt nur den Laufbildern zu, die niedere Instinkte normaler, geschmacklich unreifer Beschauer aufreizen, also moralisch negativ zu werten sind. Sie sind grundsätzlich abzulehnen.“

Der Verf. redet eine wegen ihrer Klarheit und Deutlichkeit wohltuende Sprache, die im strammen Gegensatz zu der in der Volkswohlfahrtsliteratur leider üblichen Gummiabsatzsprache und der sonstigen Süfslichkeit der Weltverbesserer steht. In Hinsicht auf das heute noch so entrüstete Muckertum dem „Kino“ gegenüber bedeutet das Buch eine mutige Tat. Ein ganz besonderes Verdienst liegt weiter darin, dafs der Verf. an Hand der Satzungen des Bilderbühnenbundes deutscher Städte Mittel und Wege aufzeigt, wie das Lichtspiel planmäfsig reformiert und in den Dienst der Bildungspflege gestellt werden kann.

H. Hanselmann (Höngg-Zürich.)

Alfred Kühn. **Die Orientierung der Tiere im Raum.** Mit 40 Textabb. IV u. 71 S. gr. 8°. Jena, G. Fischer. 1919. geh. 4 M.

Diese erweiterte Berliner Antrittsvorlesung unterrichtet weitere Kreise an der Hand guter Abbildungen und durch Literaturnachweise unterstützt in interessanter Darstellung über die Raumorientierung der niederen Tiere. Die Schrift kann zur Einführung in diese tierpsychologischen Kapitel empfohlen werden. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

Hans Henning. **Geruchsversuche am Hund.** *Zeitschr. f. Biol.* **70**, S. 1—8. 1919.

Nach früheren Aufstellungen riecht der Hund die Pflanzengerüche entweder gar nicht, oder doch nur so schwach, dafs jeder Mensch ihn bei weitem übertrifft; dies war namentlich in den auf motorische Äufserungen abgestimmten Reizschwellenversuchen von Heitzenroeder und Seffrin der Fall. Mit verschiedenen Dressurversuchen wird nun gezeigt, dafs der Hund, obwohl er freiwillig gar nicht auf Pflanzengerüche reagiert, trotzdem diese Gerüche mindestens ebenso gut riecht wie der Mensch, wonach jene auf motorische Äufserungen abgestimmte Methodik der Reizschwellen sich für Säuger nicht verwenden läfst. Der Hund besitzt ein durchaus gleichmäfsig ausgebildetes Geruchskontinuum.

Selbstanzeige.

Hans Henning. **Mnemelehre oder Tierpsychologie?** Ein Schlufswort zu den Angriffen auf die Tierpsychologie. *Biolog. Zentralbl.* **39** (4), S. 187—192. 1919.

Die Mnemelehre, die auch von Johannsen, Verworn, O. Hertwig, Wasmann, Teichmann u. a. unter den verschiedensten Gesichtspunkten abgelehnt wird, wird hier den Residuenprozessen gegenübergestellt und manche andere Grundfrage der Tierpsychologie (namentlich in bezug auf die Ameisen) klargestellt. Hans Henning (Frankfurt a. M.).

F. W. Tervoert. **Untersuchungen über den Astigmatismus des Pferdeauges** *Tijdschr. v. vergel. Geneesk.* **1**, S. 193. 1917.

An 294 Pferdeaugen zeigte sich in 22,4 % Astigmatismus, daneben kamen noch andere Sehstörungen vor.

Hans Henning (Frankfurt a. M.).

W. T. Shepherd. **Tests on Adaptive Intelligence in Dogs and Cats, as Compared with Adaptive Intelligence in Rhesus Monkey.** *Amer. Journ. of Psychol.* **26** (2), S. 211—216. 1915.

Aufgaben von der Art: einen Eimer mit Futter, der 1 m vor dem Käfig steht und durch eine Schnur mit dem Käfig verbunden ist, an der Schnur in den Käfig zu ziehen, werden von Rhesus-Affen leicht gelöst, während Hunde und Katzen ihnen ratlos gegenüberstehen.

Koffka (Giefsen).

Preisaufgabe.

Die Philosophische Fakultät der Universität Göttingen hat für die Benecke-Stiftung folgende Preisaufgabe gestellt:

„Die Psychologie des Vergleichens soll in einer Gesamtdarstellung behandelt werden, welche die bisherigen empirischen Feststellungen hinsichtlich des Vergleichsvorganges vollständig berücksichtigt, wenigstens in einem Versuchsgebiete über neue eigene experimentelle Untersuchungen zu berichten weifs und eine zusammenfassende theoretische Behandlung dieses ganzen Gebietes bietet."

Bewerbungsschriften sind bis zum 21. August 1922, auf dem Titelblatt mit einem Motto versehen an die Philosophische Fakultät der Universität Göttingen einzureichen zusammen mit einem versiegelten Brief, der auf der Aufsenseite das Motto der Abhandlung, innen Namen, Stand und Wohnort des Verf.s enthält. In anderer Weise darf der Name des Verf.s nicht angegeben werden. Auf dem Titelblatt mufs ferner die Adresse verzeichnet sein, an die die Arbeit zurückzusenden ist, falls sie nicht preiswürdig befunden wird.

Der erste Preis beträgt 1700 M., der zweite Preis 680 M. Die Zuerkennung des Preises erfolgt am 11. März 1923. Die gekrönten Arbeiten bleiben unbeschränktes Eigentum der Verfasser.

Namenregister.

Fettgedruckte Seitenzahlen beziehen sich auf den Verfasser einer Originalabhandlung, Seitenzahlen mit † auf den Verfasser eines referierten Buches oder einer referierten Abhandlung. Seitenzahlen mit * auf den Verfasser eines Referates.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.





